

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ  
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НА  
ОБУЧЕНИЕ ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ОСНОВНОГО  
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ» (9 КЛАСС) В 2025 ГОДУ  
(зимний период)**

**СОДЕРЖАНИЕ**

- 1) Программа письменного комплексного экзамена
- 2) Перечень и порядок учета индивидуальных достижений

**ПРОГРАММА ПИСЬМЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА**

**СОСТАВ ПИСЬМЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА**

<b>№ п/п</b>	<b>Предмет</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>	<b>Продолжительность вступительного испытания</b>
<b>1</b>	<b>Биология, Химия</b>	100 (50, 50)	120 минут
<b>2</b>	<b>Математика</b>	70	90 минут
<b>3</b>	<b>Русский язык</b>	30	40 минут

**БИОЛОГИЯ**

**РАЗДЕЛ I. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

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.
    - 2.2. Химический состав клеток. Прокариотические и эукариотические клетки и особенности их строения.
    - 2.3. Репродукция клеток.
    - 2.4. Вирусы – неклеточные формы жизни.
    - 2.5. 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. 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 бесполой 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, Сосальщикообразные, Ленточные черви. Различия 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. Иммуитет. 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.

*Во время зимних вступительных испытаний особый акцент делается на разделе 2 с упором на химические особенности клеток и химические процессы, протекающие в них.*

## РАЗДЕЛ II. ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА

### Основная учебная литература:

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

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.

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:

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

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

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

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

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

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

### Интернет-ресурсы:

<http://spbu.ru> (официальный сайт СПбГУ)

<https://abiturient.spbu.ru> (официальный сайт для поступающих в СПбГУ)

<http://bio.spbu.ru/bioclass> (официальный сайт биологического факультета СПбГУ)

<http://agym.spbu.ru> (официальный сайт Академической гимназии СПбГУ)

<http://bio.spbu.ru/bioclass> (страничка биологического класса АГ СПбГУ)  
<http://elementy.ru> (научно-популярный сайт о науке и её достижениях)  
<http://bio.1september.ru/index.php> (электронная версия журнала «Биология»,  
издательский  
дом «Первое сентября»)  
<http://rsr-olymp.ru> (официальный сайт Российского совета олимпиад школьников)  
<http://olympiada.spbu.ru/> (официальный сайт олимпиады школьников СПбГУ)

## РАЗДЕЛ III. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

### Структура экзаменационного варианта (Биология)

Задание 1 – 10 тестовых заданий. Тестовые задания с множественным выбором ответов по разделам бактерии, растения, грибы, животные, биология человека.

Заданий 2 – Расчетная задача.

Задание 3 – Установление правильной последовательности объектов, явлений, стадий процесса.

Задание 4 – Работа с информацией.

### Критерии оценивания

Задание 1 – 10 тестовых заданий. За полностью соответствующий эталону ответ на каждый из 10 тестовых вопросов начисляется 2 балла. Во всех остальных случаях баллы не начисляются. Максимум за задание 1 – 20 баллов.

Заданий 2 – Расчетная задача. За правильный ответ по каждому пункту начисляется по 2 балла. Максимум за задание 2 – 10 баллов.

Задание 3 – Установление правильной последовательности объектов, явлений, стадий процесса. 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 – Работа с информацией. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла. Максимум за задание – 10 баллов.

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

### Примеры заданий

#### **Задание 1. 10 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, п) 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: абвд

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

- а) Поджелудочную
- б) Молочную
- в) Предстательную
- г) Печень
- д) Гипофиз

Правильный ответ: аг

#### **Критерии оценивания задания:**

За полностью соответствующий эталону ответ на каждый из 10 тестовых вопросов начисляется 2 балла. Во всех остальных случаях баллы не начисляются.

Максимум за задание 1 — 20 баллов.

#### **Задание 2. 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 ( $2 \times 4 + 5 \times 4 = 28$  пар), у бабочек и мух — по 3 ( $3 \times 3 + 4 \times 3 = 21$  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 ( $2 \times 3 = 6$  пар), а у мух — по одной (вторая пара преобразована в жужжальца) —  $1 \times 4 = 4$  пары. В сумме 10 пар, т. е. 20 развитых крыльев.

3. Хелицеры имеются только у скорпионов и пауков, у каждой особи — по паре хелицер:  $1 \times 2 + 1 \times 5 = 7$  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 ( $2 \times 4 + 5 \times 1 = 13$  пар), или 26 легочных мешков.

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

№	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

**Критерии оценивания:**

За правильный ответ по каждому пункту начисляется по 2 балла.

Максимум за задание 2 — 10 баллов

**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.

#### **Критерии оценивания:**

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. Работа с информацией.**

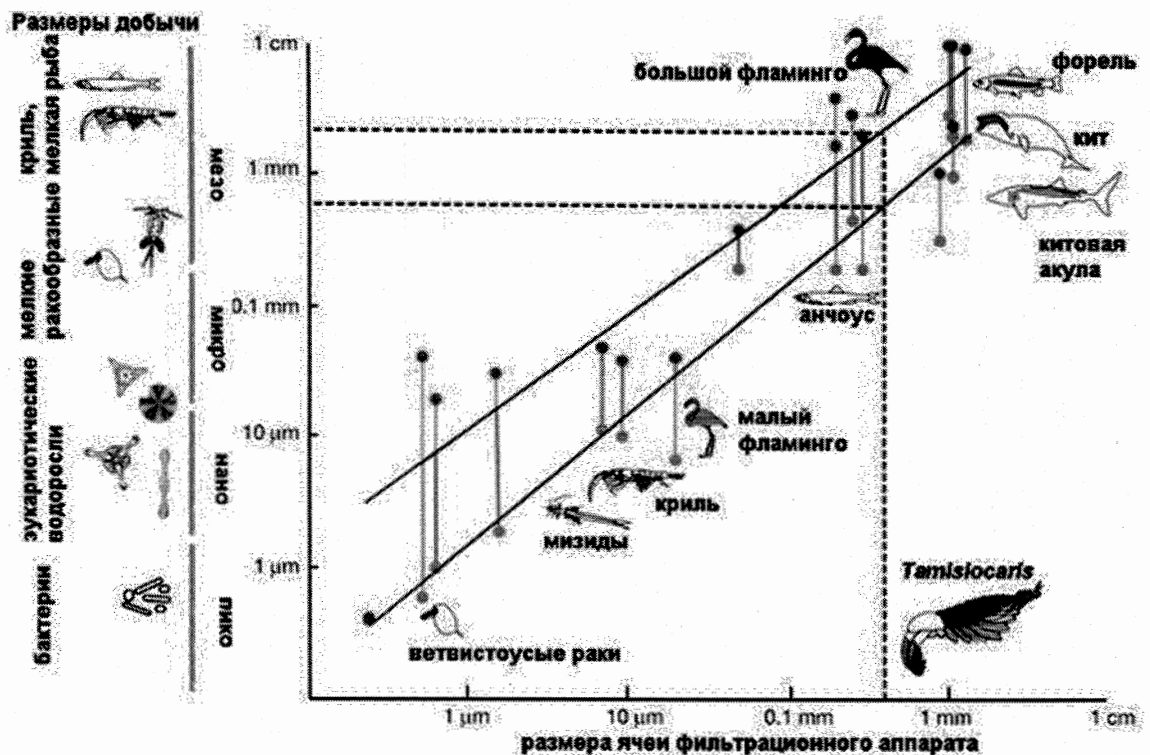
Внимательно прочитайте предложенный фрагмент текста и рассмотрите рисунок, затем переходите к выполнению заданий.

**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 аномалокариды (*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 ячеек 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 — аномалокариды (*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 околотовных животных такой же пищей.

**Критерии оценивания:**

За каждый правильный ответ начисляется 2 балла.

Максимум за задание – 10 баллов.

**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. Относительная 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. Кислород. Кислород как наиболее распространенный химический элемент на Земле. Химические свойства кислорода. Получение и применение кислорода. Реакция горения как пример реакции соединения.
  - 2.8. 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.
  - 2.9. 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. ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА

### Основная учебная литература:

Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия: 8-й класс: базовый уровень: учебник. Издательство “Просвещение”.

Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия: 9-й класс: базовый уровень: учебник. Издательство “Просвещение”.

### Список дополнительной литературы:

Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 8 класс. М.: Просвещение, 2018.

Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 9 класс. М.: Просвещение, 2018

## РАЗДЕЛ III. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

### Структура экзаменационного задания

(Химия)

Раздел «Химия» комплексного экзамена состоит из 7 заданий.

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

### Критерии оценивания

Задание 1 – 4 балла.

Задание 2 – 4 балла. За каждый неправильно выбранный ответ снимается 2 балла.

Задание 3 – 4 балла. За каждый неправильно выбранный ответ снимается 2 балла.

Задание 4 – 4 балла. За каждый неправильно выбранный ответ снимается 2 балла.

Задание 5 – 6 баллов. За каждый неправильно выбранный ответ снимается 2 балла.

Задание 6 – 8 баллов. За каждый неправильный ответ снимается 2 балла.

Задание 7 - За каждое правильно предложенное вещество (при наличии правильно составленного уравнения реакции и указания условий ее протекания) – 2 балла. При отсутствии уравнения реакции вещество не засчитывается. При ошибке в уравнении реакции – штраф 1 балл. Максимум за задание – 20 баллов.

В заданиях, в которых предусмотрены штрафы за неправильно выбранные ответы, итоговая оценка не может быть меньше нуля.

**Суммарный максимальный балл за работу в части «Химия» – 50 баллов.**

### Примеры заданий

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

В приведенном списке веществ:  $\text{PH}_4\text{I}$ ,  $\text{FeOH}\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHS}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_5$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_5$  — 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,  $\text{M}(\text{CH}_3\text{COO})_n$ , а также соли некоторых кислот, содержащих атомы водорода как в составе гидроксогрупп  $\text{OH}$ , 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  $\text{Э}_2\text{O}_5$ , 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):

- 1)  $K_2S_2O_7$ ,  $NaHSO_4$ ,  $FeOHSO_4$ ,  $SO_2Cl_2$ ;
- 2)  $HSO_3Cl$ ,  $SOF_4$ ,  $H_2S_3O_{10}$ ,  $SO_3$ ;
- 3)  $SOCl_2$ ,  $SOBr_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2SO_5$ ;
- 4)  $H_2S$ ,  $K_2S$ ,  $NaHS$ ,  $P_2S_5$ .

#### 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. Задание по теме «Окислительно-восстановительные реакции»**

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

- Уравнение реакции: Окислитель:
- А)  $2\text{NO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ; 1)  $\text{H}_2$ ;  
 Б)  $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$ ; 2)  $\text{NO}$ ;  
 В)  $\text{H}_2 + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaH}$ ; 3)  $\text{N}_2$ ;  
 Г)  $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \rightarrow 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ . 4)  $\text{NH}_3$ .

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)  $2\text{N}^{+2}\text{O}^{-2} + 2\text{H}_2^0 \rightarrow \text{N}^0_2 + 2\text{H}_2^{+1}\text{O}^{-2}$   $\text{NO}$  (2)  
 Б)  $2\text{N}^{-3}\text{H}^{+1}_3 + 2\text{Na}^0 \rightarrow 2\text{Na}^{+1}\text{N}^{-3}\text{H}^{+1}_2 + \text{H}^0_2$   $\text{NH}_3$  (4)  
 В)  $\text{H}^0_2 + 2\text{Na}^0 \rightarrow 2\text{Na}^{+1}\text{H}^{-1}$   $\text{H}_2$  (1)  
 Г)  $4\text{N}^{-3}\text{H}^{+1}_3 + 6\text{N}^{+2}\text{O}^{-2} \rightarrow 5\text{N}^0_2 + 6\text{H}^{+1}_2\text{O}^{-2}$   $\text{NO}$  (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: 8 баллов**

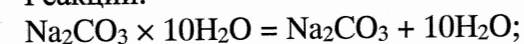
**7. Творческое задание повышенной сложности на проверку знания химических свойств веществ**

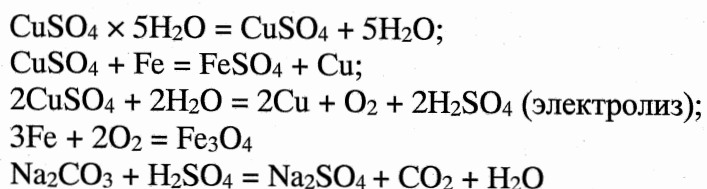
В распоряжении юного химика имеются: стиральная сода, медный купорос, железо. Предложите 10 веществ, которые он мог бы синтезировать, не используя никаких других реактивов. Набор оборудования для проведения химических реакций считайте неограниченным.

**Решение**

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

Реакции:





**Ответ:** 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 2)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 3)  $\text{CuSO}_4$ ; 4)  $\text{FeSO}_4$ ; 5)  $\text{O}_2$ ; 6)  $\text{Cu}$ ; 7)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 8)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; 9)  $\text{CO}_2$ ; 12)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

**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 – 20 баллов*

**Суммарный максимальный балл за экзамен Биология и Химия - 100 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.
  - 1.4.5. Степень с рациональным показателем.
- 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.
    - 2.1.14. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.
  - 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 неравенств.
- 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.
- 2.3.6. Дробно-линейные функции. Степенные функции.

### 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.
- 3.5. ***Векторы и координаты.***
- 3.5.1 Векторы. Сложение, умножение на число, скалярное произведение.
- 3.5.2. Координаты точки. Координаты вектора. Расстояние между точками. Уравнение окружности.

## РАЗДЕЛ II. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная учебная литература:

Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. Алгебра 7 класс (Углубленный уровень). М.: Просвещение, 2024.

Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. Алгебра 8 класс (Углубленный уровень). М.: Просвещение, 2024.

Математика. Геометрия: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. М.: Просвещение, 2024.

Мордкович А. Г., Семенов П.В., Александрова Л.А. Алгебра 7 класс. Учебник и задачник. М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2022

Мордкович А. Г., Семенов П.В., Александрова Л.А. Алгебра 8 класс. Учебник и задачник. М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2022

Шарыгин И. Ф. Геометрия: 7–9 кл. М.: Дрофа, 2020.

Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия: 7 кл. М.: Просвещение, 2022.

Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия: 8 кл. М.: Просвещение, 2022.

### Дополнительная учебная литература:

С.А.Генкин, И.В.Итенберг, Д.В.Фомин. Ленинградские математические кружки. Киров: АСА, 1994.

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.

Зив Б. Г. Задачи к урокам геометрии: 7–11 кл. СПб.: Петроглиф; Виктория плюс, 2012.

### Интернет-ресурсы:

<http://spbu.ru> (официальный сайт СПбГУ)

<https://abiturient.spbu.ru> (официальный сайт для поступающих в СПбГУ)

<http://agym.spbu.ru> (официальный сайт Академической гимназии СПбГУ)  
<http://rsr-olymp.ru> (официальный сайт Российского совета олимпиад школьников)  
<http://olympiada.spbu.ru/> (официальный сайт олимпиады школьников СПбГУ)  
<http://problems.ru> (тематическая коллекция задач по математике с решениями МЦНМО)  
<http://olimpiada.ru> (сборники заданий всех этапов олимпиад ВОШ и РСОШ за последние годы)  
<https://math-oge.sdangia.ru/.ru> (образовательный портал для подготовки к экзаменам)

## РАЗДЕЛ III. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

### Структура экзаменационного варианта

Задание состоит из 9 задач, разбитых на две группы. Ответами на задачи из первой группы (7 задач) являются числа или наборы чисел, которые нужно будет ввести в открывающееся поле на экране. Решения задач второй группы (2 задачи) нужно будет написать на бумаге, сфотографировать и отправить на проверку.

Для решения всех задач достаточно сведений, содержащихся в учебниках по математическим дисциплинам, включенных в Федеральный перечень учебников 2024.

### 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.

Каждая из задач с 8 по 9 оценивается от 0 до 15 баллов.

**Максимальное число баллов за все задание – 70 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)

*Решения задач, написанных ниже, необходимо написать на бумаге, сфотографировать и отправить на проверку.*

8. Решите уравнение  $\left(\frac{5x-2}{2x^2}\right)^2 + \frac{2-5x}{2x^2} = 0$  (15 баллов)
9. Дан прямоугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 3$  и  $BC = 4$ . Сторона  $AB$  является диаметром окружности, которая пересекает диагональ  $AC$  в точке  $E$ . Найдите радиусы вписанной и описанной окружностей треугольника  $BEC$ , а также площадь треугольника  $AED$ . (15 баллов)

# РУССКИЙ ЯЗЫК

## 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 Ъ и Ь.

Правописание корней. Правописание гласных в корне слова: безударных проверяемых, непроверяемых и чередующихся. Правописание согласных в корне слова: звонких/глухих; непроизносимых, удвоенных согласных.

Правописание приставок. Приставки с традиционным устойчивым написанием. Приставки с чередованием согласных: приставки на З-, С-; приставки с чередованием гласных РАЗ-/РАС-, РОЗ-/РОС-. Приставки ПРЕ-/ПРИ-.

Правописание суффиксов. Безударные гласные в суффиксах существительных; -Н/-НН- в существительных. Безударные гласные в суффиксах прилагательных; суффиксы К-, -СК- в качественных и относительных прилагательных; -Н-, -НН- в полных и кратких формах прилагательных. Гласные перед суффиксом -Л в глаголах прошедшего времени. Гласные в суффиксах причастий настоящего и прошедшего времени; -Н-/НН- в полных и кратких формах причастий, -Н-/НН- в наречиях.

Правописание окончаний. Падежные и родовые окончания. Безударные гласные в окончаниях падежных форм имён существительных. Безударные гласные в окончаниях падежных форм имён прилагательных и причастий. 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. Употребление НЕ/НИ в зависимости от смыслового и синтаксического разграничения. Правописание служебных частей речи.

Правописание словарных слов.

Слитное, дефисное и раздельное написание слов различных частей речи. Правописание сложных существительных и прилагательных. Слитное, дефисное и раздельное написание наречий; Слитное, дефисное и раздельное написание предлогов. Правописание союзов. Правописание частиц.

### 2. Пунктуация

Тире между подлежащим и сказуемым.

Обобщающие слова при однородных членах. Знаки препинания при обобщающих словах.

Знаки препинания в простом предложении, осложнённом определением, выраженным причастным оборотом, и обстоятельством, выраженным деепричастным оборотом или одиночным деепричастием.

Знаки препинания при приложении.

Знаки препинания при вводных и вставных конструкциях.

Знаки препинания при обращении.

Знаки препинания при прямой речи, цитировании.

Тире в неполном предложении.

Знаки препинания в сложном предложении.

Запятая между частями сложноподчинённого предложения.

### **3. Речь**

Текст как речевое произведение. Смысловая и композиционная целостность текста. Анализ текста. Тема и основная мысль высказывания.

*\*Дополнительные темы для поступающих во время зимнего приёма:*

*Знание языковых норм.*

*Средства выразительности русской речи.*

*Знаки препинания в бессоюзном, сложносочинённом предложениях.*

*Взаимосвязь между частями сложносочинённого предложения.*

*Типы сочинительных союзов.*

*Структура СПП. Главная и придаточная часть в СПП. Роль средства связи. Виды придаточных предложений.*

## **РАЗДЕЛ II. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная учебная литература:**

1. Бабайцева В. В., Чеснокова Л. Д. 5-9 классы: учеб. Для общеобразовательных учреждений – М., Дрофа, 2022.
2. Тростенцова Л. А., Ладыженская Т. А., Дейкина А. Д. и др. «Русский язык. 9 класс», М., Просвещение, 2024.

### **Дополнительная литература:**

1. Богданова Г. А. «Тестовые задания по русскому языку 9 класс». – М.: Просвещение, 2021.
2. Вовк С. М. «Рабочая тетрадь по русскому языку». – М.: Экзамен, 2020.
3. Григорьева М. В., Назарова Т. Н. «Русский язык. Анализ текста. Практикум. 9 класс». – М.: Экзамен, 2019.
4. Никулина М. Ю. «Зачётные работы по русскому языку». – М.: Экзамен, 2021.
5. Богданова Г. А. «Сборник диктантов по русскому языку 5-9 классы». – М.: Просвещение, 2023.

### **Дополнительная учебная литература:**

1. Политова И. Н. «Дидактические материалы по русскому языку». – М.: Просвещение, 2020.
2. Губарь С. Ю. «Проверочные работы. 9 класс». – М.: «Экзамен», 2021.
3. Дейкина А. Д., Пахнова Т. М. «Русский язык. 8-11 классы. Практикум. Орфография». – М.: Вако, 2015.

## **РАЗДЕЛ III. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ**

### **Структура варианта заданий**

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 строить логичный, связный текст на основе заданной темы с соблюдением речевых, орфографических, пунктуационных и грамматических норм.

## 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 0 до 16 баллов. Каждая орфографическая или пунктуационная ошибка – минус 1 балл.

Максимальное количество баллов – 16 баллов.

Количество ошибок	Количество баллов
0	16
1	15
2	14
3	13
4	12
5	11
6	10
7	9
8	8
9	7
10	6
11	5
12	4
13	3
14	2
15	1
16 и более	0

Критерии оценивания задания № 2:

За выполнение задания № 2 начисляется от 0 до 14 баллов.

Критерии оценивания	Пояснение	Балл
<b>Соответствие теме</b>  <i>Учитывается один подкритерий</i>	Дан развёрнутый (полный) ответ на поставленный вопрос	2
	Дан формальный (поверхностный) ответ на поставленный вопрос	1
	Ответ не соответствует теме или не представлен в развёрнутой форме *	0
<b>Логика, речевое оформление</b>  <i>Учитывается один подкритерий</i>	Ответ характеризуется логичностью, связностью, речевые ошибки отсутствуют	3
	Допущена 1 логическая (или речевая) ошибка	2
	Допущено 2-3 логических (речевых) ошибки	1
	Допущена 4 и более логических (или речевых) ошибки	0

<b>Аргументация</b> <i>Учитывается один подкритерий</i>	Аргумент для обоснования своего утверждения приведён и проиллюстрирован на материале художественной литературы, науки, искусства, публицистики	3
	Аргумент приведён и проиллюстрирован на основании жизненного опыта или общих рассуждений	2
	Аргумент приведён, но есть 1 фактическая ошибка в иллюстративном материале	1
	Аргумент не приведён, или приведён с 2-мя и более фактическими ошибками, или не является обоснованием данного утверждения	0
<b>Грамотность</b> <i>Учитывается один подкритерий</i>	Не допущено ни одной орфографической, пунктуационной и грамматической ошибки	5
	Допущена 1 ошибка любого типа	4
	Допущено 2 ошибки любого типа	3
	Допущено 3 ошибки любого типа	2
	Допущено 4 ошибки любого типа	1
	Допущено 5 и более ошибок любого типа	0
<b>Балл эксперта*</b> Бонусный балл за оригинальность работы, творческий подход		1

\*Первый критерий является определяющим. Если по нему абитуриент получает 0 баллов, далее задание не оценивается, за него выставляется 0 баллов.

**Максимальное количество баллов – 14 баллов.**

**Максимальное количество баллов за всю работу – 30 баллов.**

### Примеры заданий

*Задание 1. Перепишите текст, вставляя, где это необходимо, пропущенные буквы и знаки препинания.*

Учёный-естествоиспытатель Владимир Иванович Вернадский родился 12 марта 1863 года в Петербурге.

Его первым олимпом стала домашняя библиотека. Ах, как много он читал! Не мог оторваться от книг по географии описаний путешествий великих явлений природы. К истории испытывал острый интерес, особенно обожал греческую. Читал с упоением стихи и рассказы.

Был у мальчика удивительный друг двоюродный дядя Евграф Максимович Короленко, бывший офицер некогда служивший на Кавказе. Выйдя в отставку он стал философом-дилетантом. «Остроумный и обидчивый, он в то же время был человеком глубокой доброты. Был человеком хорошо образованным, хотя образование сам себе добыл» — писал о дяде Вернадский.

Короленко был знаком с трудами таких столпов науки как Дарвин, Лайель, Бюффон, Ламарк. Но считал что у человека (не)должно быть никаких авторитетов, до всего человек обязан дойти своим умом.

Двоюродный дядя подарил пылливому Володе главный золотой ключик... необходимый ученому, — способность видеть (не)обычное в обычном, удивляться и сознавать ограниченность собственных знаний.

*Задание 2. Дайте развернутый ответ на вопрос (5-6 предложений): Как вы думаете, какие качества должны быть присущи настоящему учёному и почему? Свои*

мысли иллюстрируйте примерами из области науки, истории, литературы, искусства, личного опыта (не допускается обращение к таким жанрам, как комикс, аниме, манга, фанфик, графический роман, компьютерная игра)

## ПЕРЕЧЕНЬ И ПОРЯДОК УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

Перечень индивидуальных достижений	Критерий оценивания	Количество начисляемых баллов	
<b>1. Участие в олимпиадах ВСОШ</b>			
<p>Участие в олимпиадах ВСОШ по профильному предмету</p> <p>Документы, подтверждающие участие: наличие сведений в электронных базах данных, сертификаты и дипломы</p> <p><b>Максимальный балл по данному разделу - 20 баллов.</b></p> <p><i>В случае предоставления дипломов двух и более олимпиад баллы по ним суммируются до достижения максимального балла по данному разделу</i></p>	Победители регионального этапа ВСОШ по химии, биологии	<b>20 баллов</b>	
	Призеры регионального этапа ВСОШ по химии, биологии	<b>10 баллов</b>	
	Победители, призеры заключительного этапа ВСОШ по русскому языку, литературе	<b>10 баллов</b>	
	Победители, призеры регионального этапа ВСОШ по русскому языку, литературе	<b>5 баллов</b>	
<b>2. Участие в олимпиадах, включенных в перечень Минобрнауки России (РСОШ)</b>			
<p>Участие в олимпиадах, включенных в перечень Минобрнауки России (РСОШ) или иных интеллектуальных соревнованиях</p> <p>Документы, подтверждающие участие: наличие сведений в электронных базах данных,</p>	<p>- Всесибирская открытая олимпиада школьников</p> <p>-Международная Менделеевская олимпиада по химии</p>	Победители заключительного этапа по химии, биологии	<b>20 баллов</b>
	<p>- Межрегиональная олимпиада школьников «Будущие исследователи - будущее науки»</p> <p>- Межрегиональные предметные олимпиады</p>	Призеры заключительного этапа по химии, биологии	<b>10 баллов</b>



<p>сертификаты и дипломы.</p> <p><b>Максимальный балл по данному разделу - 20 баллов.</b></p> <p><i>В случае предоставления дипломов двух и более олимпиад баллы по ним суммируются до достижения максимального балла по данному разделу.</i></p>	<p>федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Многопредметная олимпиада «Юные таланты»</li> <li>- Московская олимпиада школьников</li> <li>- Олимпиада школьников «Ломоносов»</li> <li>- Олимпиада школьников по химии в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России</li> <li>- Открытая межвузовская олимпиада школьников Сибирского федерального округа «Будущее Сибири»</li> <li>- Санкт-Петербургская олимпиада школьников</li> </ul>		
	<p>Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета</p>	<p>Призеры заключительного этапа по химии, биологии</p>	<p><b>20 баллов</b></p>
<p><b>3. Спортивные достижения</b></p>			
<p>Спортивные достижения международного или федерального уровня</p>	<p>Гроссмейстер России</p> <p><i>Предоставляется копия удостоверения «гроссмейстер России»</i></p>	<p><b>10 баллов</b></p>	
	<p>Мастер спорта России международного класса, мастер спорта России</p> <p><i>Предоставляется копия удостоверения «мастер спорта России»</i></p>	<p><b>10 баллов</b></p>	

<p><i>Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются</i></p>	<p><i>международного класса», «мастер спорта России»</i></p>	
	<p>Кандидат в мастера спорта</p> <p><i>Предоставляется копия удостоверения, подтверждающего спортивный разряд</i></p>	<b>5 баллов</b>
	<p>ГТО золотой значок</p> <p><i>Предоставляется копия удостоверения</i></p>	<b>5 баллов</b>
	<p>ГТО серебряный значок</p> <p><i>Предоставляется копия удостоверения</i></p>	<b>3 баллов</b>
<b>4. Конференции</b>		
<p>Участие в конференциях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Школьные чтения имени Вернадского</li> <li>- Школьные Харитоновские чтения</li> <li>- Сахаровские чтения</li> <li>- Конференция Авангард - Высший пилотаж</li> <li>- Всероссийская научно-практическая конференции школьников по химии (СПбГУ)</li> <li>- Балтийский инженерный конкурс</li> <li>- Открытая научно-практическая конференция школьников (г. Москва)</li> <li>- Казань. «Нобелевские надежды КНИТУ»</li> <li>- Международная научная конференция школьников «Сахаровские чтения» по секциям «Биология» или «Химия»</li> <li>- Конкурс «Junior Skills»</li> <li>- Открытая региональная научно-практическая</li> </ul>	<p>Диплом (в личном первенстве) I степени</p>	<b>20 баллов</b>
	<p>Диплом (в личном первенстве) II, III степени</p>	<b>10 баллов</b>
	<p>Диплом (в командном зачете) I степени</p>	<b>10 баллов</b>
	<p>Диплом (в командном зачете) II, III степени</p>	<b>5 баллов</b>

<p>конференция старшекласников по биологии «Ученые будущего»</p> <p>Для конкурсов, где предусмотрен командный и личный зачет, успехи в командном зачете оцениваются с понижающим коэффициентом 0,5.</p> <p>Документы, подтверждающие участие: наличие сведений в электронных базах данных, сертификаты и дипломы</p> <p><i>Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются</i></p>		
<p>Участие во Всероссийском турнире школьников по химии</p> <p>Документы, подтверждающие участие: наличие сведений в электронных базах данных, сертификаты и дипломы</p> <p>Региональные и заключительные этапы Всероссийского турнира школьников по химии (успех на региональном этапе оценивается в 50% от максимума).</p> <p><i>Учитывается только один документ. При</i></p>	<p>Диплом (в личном первенстве) I степени в заключительном этапе</p>	<p><b>20 баллов</b></p>
	<p>Диплом (в личном первенстве) II, III степени в заключительном этапе</p>	<p><b>10 баллов</b></p>
	<p>Диплом (в личном первенстве) I степени в региональном этапе</p>	<p><b>10 баллов</b></p>
	<p>Диплом (в личном первенстве) II, III степени в региональном этапе</p>	<p><b>5 баллов</b></p>
	<p>Диплом (в командном зачете) I степени в заключительном этапе</p>	<p><b>10 баллов</b></p>
	<p>Диплом (в командном зачете) II, III степени в заключительном этапе</p>	<p><b>5 баллов</b></p>
	<p>Диплом (в командном зачете) I степени в региональном этапе</p>	<p><b>5 баллов</b></p>

<i>предоставлении двух и более баллы не суммируются</i>	Диплом (в командном зачете) II, III степени в региональном этапе	<b>3 балла</b>
<b>5. Иные мероприятия</b>		
<p>Участие в Олимпиаде Академической гимназии им. Д.К. Фаддеева СПбГУ</p> <p>Предоставляются копии документов, подтверждающих участие, диплом</p> <p><i>Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются</i></p>	<p>Призеры олимпиады Академической гимназии им. Д.К. Фаддеева СПбГУ по профильному предмету</p>	<b>10 баллов</b>
<p>Участие в конкурсе научно-технологических проектов «Большие вызовы» по профилю</p> <p>Документ, подтверждающий участие в работе смены</p> <p><i>Учитывается только один документ. При предоставлении двух и более баллы не суммируются</i></p>	<p>Участие в работе смены «Большие вызовы»</p>	<b>3 балла</b>
<p>Участие в очных образовательных и проектных сменах ОЦ «Сириус»</p> <p>Документ, подтверждающий участие в работе смены</p> <p><i>Учитывается только один документ. При</i></p>	<p>Участник смены ОЦ «Сириус» биологической и химической направленности</p>	<b>5 баллов</b>

<i>предоставлении двух и более баллы не суммируются</i>		
---	--	--

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.