

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОЛЛЕДЖ «КРАСНОСЕЛЬСКИЙ»**

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**  
на заседании Педагогического Совета  
СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

Протокол №\_9\_\_\_ от \_\_10.06\_2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор СПб ГБПОУ  
«Колледж «Красносельский»  
\_\_\_\_\_ Г.И. Софина  
«10» \_\_06\_\_ 2022 г.  
Приказ № 86 от \_10.06\_2022 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**по дисциплине**

ОДб.07 Естествознание

**для обучающихся по специальности**

38.02.03 Операционная деятельность в логистике

Санкт-Петербург

2022 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. РАЗДЕЛ ФИЗИКА**
- 2. РАЗДЕЛ ХИМИЯ**
- 3. РАЗДЕЛ БИОЛОГИЯ**

## РАЗДЕЛ ФИЗИКА ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для обучающихся колледжа, изучающих учебную дисциплину «**Естествознание (Физика)**»

Методические указания для выполнения лабораторных работ созданы Вам в помощь для работы на занятиях, под руководством преподавателя, предусмотренных рабочей программой.

Методические указания по учебной дисциплине имеют практическую направленность и значимость. Формируемые в процессе выполнения лабораторных работ, умения помогут Вам в будущей профессиональной деятельности.

Приступая к выполнению лабораторной работы, Вы должны внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами среднего профессионального образования, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме лабораторной работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к лабораторной работе Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о лабораторной работе Вы должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по лабораторным работам необходимо для получения оценки по дисциплине, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за лабораторную работу Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

**Внимание!** Если в процессе подготовки к лабораторным работам у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни консультаций или дополнительных занятий.

**Перечень лабораторных работ по дисциплине «Естествознание (физика)»**

<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание лабораторных работ</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Раздел 1. МЕХАНИКА</b>		<b>2</b>
Тема 1.3. Законы сохранения в механике		
	Лабораторная работа №1 «Определение КПД наклонной плоскости».	2
<b>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</b>		<b>2</b>
Тема 2.2 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы		2
	Лабораторная работа №2 «Измерение относительной влажности воздуха»	2
<b>Раздел 3. Основы электродинамики</b>		<b>6</b>
Тема 3.2. Законы постоянного тока		2
	Лабораторная работа №3 «Изучение закона Ома для участка цепи»	2
Тема 3.4 Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания.		2
	Лабораторная работа №4 «Изучение явления электромагнитной индукции»	2
Тема 3.6. Механические колебания и волны		2
	Лабораторная работа №5 «Измерение ускорения свободного падения при помощи математического маятника»	2
Всего		10

**Форма организации занятия – групповая.**

**Форма отчетности по занятию: письменный отчет в тетради для лабораторных работ.**

**Инструкция по выполнению лабораторной работы прилагается.**

**Порядок выполнения отчета по лабораторной работе, вопросы для закрепления теоретического материала, указаны в инструкции.**

**Образец отчета по практической лабораторной работе**  
**Тема: «Измерение относительной влажности».**

**Ход работы:**

1. Снимите показания «сухого» термометра  $t^{\circ}_{\text{сух}}=22^{\circ}\text{C}$
2. Снимите показания «влажного» термометра  $t^{\circ}_{\text{вл}}=18^{\circ}\text{C}$
3. Найдите разность показаний «сухого» и «влажного» термометров  
 $(\Delta t^{\circ} = t^{\circ}_{\text{сух}} - t^{\circ}_{\text{вл}}=22^{\circ}\text{C}-18^{\circ}\text{C}=4^{\circ}\text{C})$ .
4. Пользуясь психрометрической таблицей определите влажность воздуха.
5. Результаты измерений запишите в таблицу.

№ опыта	Показания сухого термометра $t^{\circ}_{\text{сух}}, ^{\circ}\text{C}$	Показания влажного термометра $t^{\circ}_{\text{вл}}, ^{\circ}\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометра $\Delta t^{\circ}, ^{\circ}\text{C}$	Влажность воздуха $(\varphi, \%)$
1	$22^{\circ}\text{C}$	$18^{\circ}\text{C}$	$4^{\circ}\text{C}$	47%

6. Полученные результаты сравните с показаниями психрометра, который находится в классе.

**Вывод: Относительная влажность воздуха кабинете физики:**  $(\varphi, \%) = 47\%$

**Контрольные вопросы:**

1. Почему температура «влажного» термометра ниже, чем «сухого»?
2. От чего зависит разность температур обоих термометров?
3. В каком случае температура «влажного» термометра будет равна температуре «сухого»?

**Ответы:**

1. При испарении самые быстрые молекулы жидкости улетают и энергия жидкости уменьшается, температура «влажного» термометра понижается.
2. Разность температур обоих термометров зависит от влажности воздуха.
3. Температура «влажного» термометра будет равна температуре «сухого» 100% влажности воздуха.

**Лабораторная работа №1**

**Тема:** измерение КПД ( $\eta$ ) наклонной плоскости.

**Цель:** получить навыки измерения КПД наклонной плоскости и выяснить, как он зависит от угла наклона.

**Оборудование:** штатив с муфтой, линейка, набор грузов динамометр.

**Ход работы**

1. КПД наклонной плоскости равен  $\eta = \frac{A_{\text{полезная}}}{A_{\text{полная}}} 100 \%$ .

2.  $A_{\text{полезная}}$  - работа, совершаемая при подъёме тела вверх по вертикали.  
 $A_{\text{полез}} = F_1 h$ , где  $h$  - высота наклонной плоскости.

$P = F_1$ , где  $P$  - вес бруска.

1.  $A_{\text{полная}}$  - работа, совершаемая телом при подъёме вдоль наклонной плоскости.

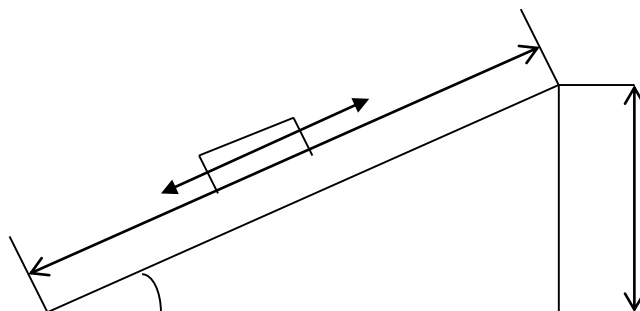
$A_{\text{пол}} = F_2 \ell$ , где:  $F_2$  - сила тяги;  $\ell$  - длина наклонной плоскости.

2. Измерить высоту ( $h$ ) и длину ( $\ell$ ) наклонной плоскости.

5. Динамометром измерить тяжести  $F_1 = P$  и силу тяги  $F_2$ .

$$\eta = \frac{F_1 h}{F_2 \ell} 100 \% = \frac{F_1}{F_2} \sin \alpha 100\%$$

$$\sin \alpha_1 = \frac{h_1}{\ell}; \quad \sin \alpha_2 = \frac{h_2}{\ell}.$$



7. Заполнить таблицу

№ опыта	h (м)	F <sub>1</sub> (Н)	ℓ(м)	F <sub>2</sub> (Н)	η%	A
1						
2						

**Вывод:**  $\eta_1 = \frac{F_1 h_1}{F_2 \ell_1} 100\%$   
 $\sin \alpha_1 = \frac{h_1}{\ell_1}$

$\eta_2 = \frac{F_1 h_2}{F_2 \ell_2} 100\%$   
 $\sin \alpha_2 = \frac{h_2}{\ell_2}$

**Контрольные вопросы:** 1. Сформулируйте золотое правило механики.

2. Приведите примеры простых механизмов?

**Выполнив данную работу Вы будете уметь:** определять КПД (η) наклонной плоскости.

### Лабораторная работа №2

**Тема:** «Измерение относительной влажности воздуха».

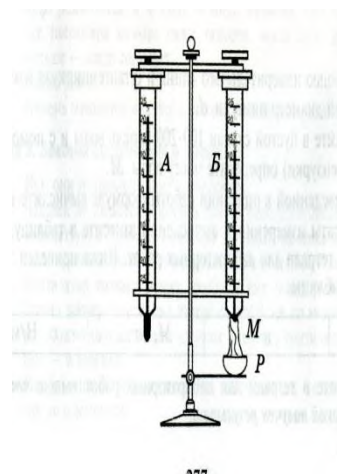
**Цель:** познакомить учащихся с методом измерения относительной влажности воздуха.

**Оборудование:** штатив лабораторный, два термометра, стакан низкий с водой, полоска ткани, психрометрическая таблица.

Психрометр состоит из двух термометров. Резервуар одного из термометров остается сухим (А) и показывает температур (Р). Вода испаряется и термометр охлаждается.

**Ход работы:**

1. Снимите показания «сухого» термометра ( $t^{\circ}_{\text{сух}}, ^{\circ}\text{C}$ ).
2. Снимите показания «влажного» термометра ( $t^{\circ}_{\text{вл}}, ^{\circ}\text{C}$ ).
3. Найдите разность показаний «сухого» и «влажного» термометров ( $\Delta t^{\circ} = t^{\circ}_{\text{сух}} - t^{\circ}_{\text{вл}}$ ).
4. Пользуясь психрометрической таблицей определите влажность воздуха.
5. Результаты измерений запишите в таблицу.



№ опыта	Показания сухого термометра $t^{\circ}_{\text{сух}}, ^{\circ}\text{C}$	Показания влажного термометра $t^{\circ}_{\text{вл}}, ^{\circ}\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометра $\Delta t^{\circ}, ^{\circ}\text{C}$	Влажность воздуха ( $\varphi, \%$ )

6. Полученные результаты сравните с показаниями психрометра, который находится в классе.

**Контрольные вопросы:**

1. Почему температура «влажного» термометра ниже, чем «сухого»?
2. От чего зависит разность температур обоих термометров?
3. В каком случае температура «влажного» термометра будет равна температуре «сухого»?

**Выполнив данную работу Вы будете уметь:** Измерять относительную влажность воздуха.

**Лабораторная работа №3**

**Тема:** «Изучение закона Ома для участка цепи.»

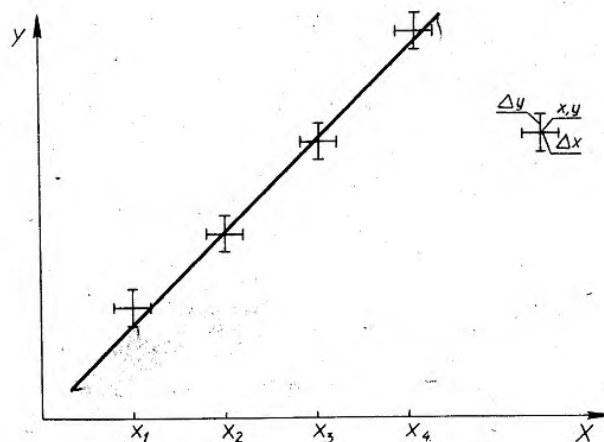
**Цель:** построение вольтамперной характеристики металла с учетом погрешностей

**Оборудование:** источник постоянного напряжения; проволочное сопротивление 40 Ом; реостат, амперметр и вольтметр, соединительные провода, ключ.

**Ход работы**

1. Соедините последовательно ключ, реостат, источник, амперметр и проволочное сопротивление. Движок реостата переместите к верхней клемме. Вольтметр подключите параллельно к сопротивлению. **Соблюдайте полярность** при включении измерительных приборов в цепь!
2. Начертите рабочую схему в тетради.
3. Несколько раз меняйте положение движка реостата и снимайте показания вольтметра и амперметра. **Не превышайте** значение тока 1,5А
4. Результаты представьте в виде таблицы.

- Для построения графика выберите единичный отрезок 1клетка - 0,1. Определите абсолютную погрешность каждого прибора, которая равна цене деления прибора. Длина отрезка  $\Delta y$  (смотри рисунок) будет соответствовать цене деления амперметра, а длина отрезка  $\Delta x$  – цене деления вольтметра.
- По полученным значениям силы тока и напряжения постройте соответствующие им точки на графике с указанием их погрешностей в виде отрезков.
- На глаз проведите прямую линию так, чтобы она проходила как можно ближе к точкам, но не выходила за пределы погрешностей (смотри рисунок).
- Найдите коэффициент пропорциональности полученной линейной функции и запишите уравнение, используя обозначения физических величин.



**Запишите вывод о характере зависимости  $I(U)$**

**Контрольные вопросы:**

- Запишите закон Ома для участка цепи.
- Что называется вольт-амперной характеристикой?
- Какой вид имеет ВАХ для металлического проводника?

**Выполнив данную работу Вы будете уметь:** Строить график зависимости силы тока от напряжения.

#### Лабораторная работа № 4

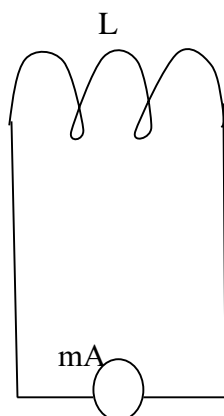
**Тема:** «Изучение явления электромагнитной индукции - ЭМИ, проверка правила Ленца»

**Цель:** Познакомить обучающихся явлением ЭМИ, с различными способами получения индукционного тока и вывести экспериментально правило Ленца.

**Оборудование:** миллиамперметр, катушка – моток, магнит дугообразный.

Ход работы

- Собрать цепь, зарисовать схему.



m A – миллиамперметр  
L - катушка

- Сделать опыты, результаты занести в таблицу.



3. Нарисовать и заполнить таблицу.

№ опыта	Способ получения индукционного тока	<b>I</b>	$\rightarrow$ <b>B</b>	$\rightarrow$ <b>B</b>	$\Delta \Phi_M$
1	Внесение в катушку северного полюса Магнита				
2	Удаления из катушки северного полюса Магнита				
3	Внесение в катушку южного полюса Магнита				
4	Удаления из катушки южного полюса Магнита				

4. На основе результатов опытов сделать вывод о направлении индукционного тока.

**Контрольные вопросы:**

1. Причина и условие возникновения явления ЭМИ.
2. Закон ЭМИ.
3. Правило Ленца.

**Выполнив данную работу Вы будете уметь:** определять направление индукционного тока и характере изменения магнитного потока.

**Лабораторная работа №5**

**Тема: «Измерение ускорения свободного падения при помощи математического маятника».**

**Цель:** Измерить ускорение свободного падения с помощью маятника.

**Оборудование:** штатив с муфтой и кольцом, шарик с отверстием, нить, часы с секундной стрелкой, измерительная лента, линейка с миллиметровыми делениями.

**Ход работы:**

1. Установите штатив на краю стола и закрепите у верхнего конца штатива с помощью муфты кольцо. Подвесьте к нему шарик на нити так, чтобы шарик висел на расстоянии 1 – 2 см от пола.
2. Измерьте длину нити (l м) от точки подвеса до центра шарика.
3. Отклоните шарик от положения равновесия на 10 – 15 см и отпустите его.
4. Измерьте время N полных колебаний. (например 100)
5. Вычислите ускорение свободного падения g (м/с<sup>2</sup>), используя формулу периода колебаний математического маятника.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; \quad g = 4\pi^2 l N^2 / t^2$$

6. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

№ опыта				
---------	--	--	--	--

	Длина нити маятника $l$ , м	Число полных колебаний $N$	Время колебаний $t$ , с	Ускорение свободного падения $g$ , м/с <sup>2</sup>
1.	1,2	20		
2.	1,2	40		
3.	1,2	60		

## 7. Сделайте вывод

### Контрольные вопросы:

1. Что называется математическим маятником?
2. Как зависит период колебания от длины маятника?
3. Зависит ли период колебаний от массы маятника?

**Выполнив данную работу Вы будете уметь:** измерять ускорение свободного падения с помощью математического маятника.

### Критерий оценки лабораторных работ.

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

**Оценка 1** ставится в том случае, если учащийся совсем не выполнил работу.

## РАЗДЕЛ ХИМИЯ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации предназначены для обучающихся колледжа, изучающих учебную дисциплину Основы поиска работы и трудоустройства.

Методические рекомендации включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных во ФГОС СПО, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической работы и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

Учебные материалы к каждому из занятий включают контрольные вопросы, задания. Пособие содержит также список рекомендуемой литературы – основной, дополнительной и справочной, которая может использоваться обучающимися не только при подготовке к практическим занятиям, но и при написании рефератов.

#### 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ раздела, темы	Тематика практического занятия	Кол-во часов
<b>I курс</b>		
<b>Раздел 2. Химия</b>		
<b>Тема 2.1. Теоретические основы химии.</b>	<b>Практическое занятие №1</b> Составление формул неорганических соединений по значениям валентностей элементов, входящих в их состав	2
	<b>Практическое занятие №2</b> Составление окислительно — восстановительных реакций	2
<b>Тема 2.2. Основные классы неорганической химии.</b>	<b>Лабораторная работа №1</b> Основные классы неорганических соединений.	2
<b>Тема 2.3. Углеводороды</b>	<b>Практическое занятие № 3</b> Построение изомеров органических соединений	2
	<b>Всего</b>	<b>8</b>

#### 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

**Практическое занятие №1** Составление формул неорганических соединений по значениям валентностей элементов, входящих в их состав

Количество часов – 2 ч.

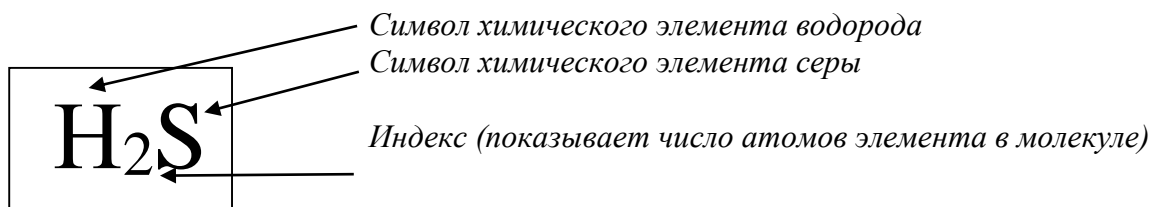
**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** заполненный бланк ПЗ

**Цель работы:** научиться определять значения валентности элементов по периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и составлять по ним формулы неорганических соединений

**Химической формулой** называют запись состава химического соединения с помощью символов элементов и индексов.

**Пример 1:** состав вещества сероводорода отражает химическая формула  $H_2S$ .



Вещество сероводород состоит из молекул. **Молекула** — это мельчайшая частица химического вещества, состоящая из атомов. Молекула сероводорода образована двумя атомами водорода и одним атомом серы. **Коэффициент** перед химической формулой указывает число молекул:  $2H_2S$  — две молекулы сероводорода,  $4MgO$  — четыре молекулы оксида магния.

### Алгоритм составления формул неорганических соединений по значениям валентностей элементов, входящих в их состав

<p>1. Записать химические знаки элементов так, чтобы на <b>первом месте</b> находился знак атома металла, а на <b>втором месте</b> — знак атома неметалла, или, если соединение состоит из атомов неметаллов, справа должен находиться знак неметалла с большим значением валентности.</p> <p>2. Указать над знаком каждого элемента значение валентности римской цифрой.</p> <p>3. Найти наименьшее общее кратное значений валентности указать его арабской цифрой в скобках между значениями валентности элементов.</p> <p>4. Разделить наименьшее общее кратное на значение валентности каждого элемента.</p> <p>5. Полученные числа — это индексы к знакам элементов; их нужно указать внизу справа каждого знака элемента (единицу не указывают).</p> <p>7. Проверить правильность вычислений: произведения значений индексов и значений валентности должны быть равны.</p>	<p><i>Fe</i> — металл валентность III <i>O</i> — неметалл валентность равна II</p> $\begin{array}{c} \text{III} \quad \text{II} \\ \text{FeO} \\ \text{(6)} \\ \text{III} \quad \text{II} \\ \text{FeO} \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{Fe} \quad 6 : \text{III} = 2 \\ \text{O} \quad 6 : \text{II} = 3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{III} \quad \text{II} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \\ \text{III} \cdot 2 = \text{II} \cdot 3 \end{array}$	<p><i>S</i> — неметалл; валентность равна VI; <i>O</i> — неметалл валентность равна II</p> $\begin{array}{c} \text{VI} \quad \text{II} \\ \text{SO} \\ \text{(6)} \\ \text{VI} \quad \text{II} \\ \text{SO} \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{S} \quad 6 : \text{VI} = 1 \\ \text{O} \quad 6 : \text{II} = 3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{VI} \quad \text{II} \\ \text{SO}_3 \\ \text{VI} \cdot 1 = \text{II} \cdot 3 \end{array}$
--	---	---

#### А. Задания для самостоятельной работы:

- Составьте формулы следующих бинарных (т. е. состоящих из двух элементов) соединений:  $Al..O..$ ,  $Na..Br..$ ,  $Li..O..$ ,  $P..O..$ ,  $Mg..Cl..$ ,  $N..H..$
- Составьте формулы всех возможных соединений, состоящих из атомов следующих химических элементов: Ca, Al, Cl, K, O.

**Валентность** — свойство атомов химических элементов образовывать определенное число связей с другими атомами. Валентность химического элемента может быть **постоянной** (атом элемента может образовывать только строго определенное число

связей с другими атомами) или **переменной** (атом может присоединять разное число атомов других элементов). Способность химических элементов проявлять то или иное значение валентности определяется строением их атомов. Способность химических элементов проявлять то или иное значение валентности определяется строением их атомов, значит сведения о ней мы можем черпать из периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Для этого вспомним, что каждая группа (вертикальный столбец) элементов состоит из двух подгрупп: главной и побочной (Главная подгруппа – та, которая состоит из элементов главных периодов

**Возможные значения валентности некоторых химических элементов  
(серым закрашены ячейки элементов-неметаллов)**

Период	№ группы ряд	№ группы элементов – значение высшей валентности элементов								
		I	II	III	IV <sub>(II,IV)</sub>	V <sub>(III,V)</sub>	VI <sub>(II,IV,VI)</sub>	VII <sub>(I,III,VI)</sub>	VIII	
1	1	H								He
2	2	Li	Be	B	C	N	O	F		Ne
3	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl		Ar
4	4	K	Ca				Cr	Mn		Fe
	5	Cu	Zn			As	Se	Br		Kr
5	6	Rb								
	7	Ag			Sn		Te	I		Xe
6	8	Cs								
	9	Au	Hg		Pb					
Общие формулы высших оксидов		R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>	

**Металлы главных подгрупп** периодической системы проявляют постоянную валентность, равную номеру группы, в которой они находятся (то же самое касается алюминия — Al).

**Металлы побочных подгрупп** проявляют переменную валентность. Ее наибольшее (высшее) значение обычно равно номеру группы, в которой расположен элемент.

**Пример:** цинк (Zn) находится в побочной подгруппе II группы периодической системы. Высшее значение валентности — II.

**Неметаллы** имеют переменную валентность. Их высшее значение валентности равно номеру группы, а **низшее** (наименьшее) значение вычисляется по формуле: VIII – № группы.

Промежуточные значения валентности элементов (тех, которым свойственна переменная валентность) подчиняются «правилу четности»: устойчивы те соединения элемента, в которых четность значения валентности совпадает с четностью номера группы этого элемента. На элементы-металлы побочных подгрупп правило четности обычно не распространяется.

**Пример:** азот — неметалл; находится в главной подгруппе V группы (номер группы — нечетное число). Высшая валентность азота равна V. Среди промежуточных значений (в интервале от 0 до V) наиболее устойчиво нечетное значение — III. В простом веществе азоте (N<sub>2</sub>) атомы связаны друг с другом тройной связью: N≡N, — т. е. значения валентности этих атомов равны III, и азот — очень устойчивое соединение.

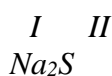
Марганец (Mn) — элемент-металл, расположенный в побочной подгруппе VII группы (номер группы — нечетное число). Высшая валентность марганца равна VII (нечетное число), но среди промежуточных значений устойчивыми являются четные — II и IV (оксиды марганца MnO и MnO<sub>2</sub>).

Значения валентности кислорода и водорода **постоянны**: O (II), H (I). Поэтому в бинарных соединениях легко определять значение валентности второго элемента:  $\overset{\text{II}}{\text{Ca}}\overset{\text{II}}{\text{O}}$ ,  $\overset{\text{I}}{\text{H}}\overset{\text{I}}{\text{Br}}$ .

### **Последовательность расположения атомов в молекуле**

При составлении формул веществ, образованных **атомами металлов и неметаллов**, на первом месте пишется знак металла, на втором — знак неметалла (например, NaCl, MgO и т. д.). При этом неметаллические элементы проявляют низшую валентность, а металлические могут иметь как высшее, так и промежуточное значение валентности.

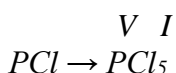
**Пример:** составим формулу соединения металла натрия с неметаллом серой. В периодической системе химических элементов натрий (порядковый номер  $Z = 11$ ) располагается в главной подгруппе I группы. Следовательно, он проявляет постоянную валентность, равную единице: Na (I). Сера ( $Z = 16$ ) стоит в VI группе — ее высшая валентность равна VI. Сера — неметалл, следовательно, в соединении с натрием она проявляет низшее значение валентности — II ( $\text{VIII} - \text{VI} = \text{II}$ ). Значит, формула соединения имеет следующий вид:



Если соединение образовано **двумя неметаллическими элементами**, тогда первое место отводится элементу, проявляющему более высокое значение валентности. Этим элементом является тот, который в периодической системе стоит левее или ниже второго элемента: Если один из атомов проявляет высшую валентность, тогда второй — низшую.



**Пример:** рассмотрим формулу соединения, в состав которого входят атомы фосфора и хлора. Определим местоположение элементов № 15 и 17 в периодической таблице. Они расположены в одном периоде (третьем), однако фосфор находится левее хлора. Следовательно, фосфор имеет более высокое значение валентности, и если он проявит высшую валентность, равную номеру его группы (V), тогда хлор проявит низшую валентность, равную  $\text{VIII} - \text{VII} = \text{I}$ .



Этими же правилами руководствуются при составлении формул оснований и солей. Различие заключается лишь в том, что место одного из атомов (атома неметалла) будет занимать гидроксильная группа (гидроксогруппа) —OH или кислотный остаток: ( $=\text{CO}_3$ ), ( $\equiv\text{PO}_4$ ), ( $=\text{SO}_4$ ), ( $=\text{SO}_3$ ), ( $-\text{S}$ ), ( $-\text{Cl}$ ) и т. д. Эти группы атомов необходимо рассматривать как единое целое.

**Пример:** составим формулу нитрата алюминия. Это соединение включает в себя атом алюминия (Al) и кислотный остаток ( $-\text{NO}_3$ ).



В соединениях с кислородом элементы-неметаллы могут проявлять высшую валентность, в соединениях с водородом — низшую.

**Пример:** высшую валентность (V) фосфор проявляет в соединении  $\text{P}_2\text{O}_5$ , а низшую (III) — в соединении  $\text{PH}_3$ .

Соединения с кислородом, в которых элементы металлы и неметаллы проявляют высшую валентность, называют **высшими оксидам**.

**Пример:** сера (S) с кислородом образует оксиды  $\text{SO}_2$  и  $\text{SO}_3$ . Высшим является второй — оксид серы (VI). У натрия высшим оксидом (и единственным, так как натрий — элемент главной подгруппы) является  $\text{Na}_2\text{O}$ .

### **Б. Задания для самостоятельной работы:**

1. Какие значения валентности свойственны элементам со следующими порядковыми номерами в периодической системе: а) 2; б) 6; в) 20.
2. Составьте формулы соединений углерода, серы, магния, калия: а) с кислородом; б) с хлором.
3. Составьте формулы соединений, состоящих из следующих пар элементов: а) брома и цинка; б) натрия и серы; в) кислорода и кальция; г) фтора и фосфора; д) углерода и кремния.
4. Составьте формулы соединений: а) карбоната натрия; б) нитрата хрома (III); в) сульфата цинка; г) гидроксида меди (II); д) фосфата железа (II).

**Практическое занятие №2** Составление окислительно — восстановительных реакций  
**Количество часов – 2 ч.**

**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** заполненный бланк ПЗ

**Цель работы:** научиться отличать окислительно-восстановительные реакции (ОВР) от прочих реакций и составлять их уравнения.

☒ Дыхание, сжигание топлива в топках паровых котлов и двигателей машин, получение металлов, серной, азотной и других кислот, производство строительных материалов, удобрений и многое другое невозможно без окислительно-восстановительных процессов. Человечество уже давно использует ОВР, но до недавнего времени не понимало их сущность. Теория ОВР создана только к XX в. Сегодня изучение химии без понимания механизмов ОВР невозможно.

Все химические реакции можно разделить на протекающие без изменения степеней окисления атомов элементов и окислительно-восстановительные. **Окислительно-восстановительные реакции** — это реакции, в которых происходит изменение степеней окисления атомов элементов, входящих в состав реагирующих веществ.

**Окислением** называется процесс «отдачи» электронов атомом, а вещество, содержащее такой атом, — **восстановителем**. Процесс «присоединения» (притягивания) электронов атомом называется **восстановлением**, а вещество, в состав которого входит этот атом, — **окислителем**. В окислительно-восстановительных реакциях процессы окисления и восстановления протекают одновременно. У атома восстановителя степень окисления повышается (он окисляется, «отдавая» электроны), у атома окислителя степень окисления понижается (он восстанавливается, «присоединяя» электроны).

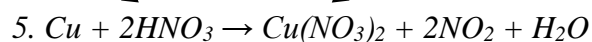
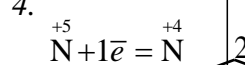
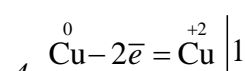
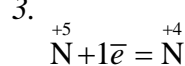
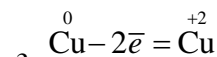
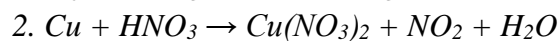
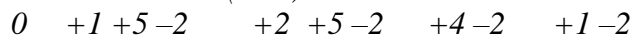
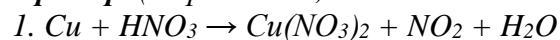
Для правильного написания уравнений окислительно-восстановительных реакций необходимо определить и расставить соответствующие коэффициенты.

**Алгоритм действий при составлении  
уравнений окислительно-восстановительных реакций**

1. Записать схему реакции — формулы исходных веществ и продуктов реакции	$Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
--	-------------------------------------

2. Определить степени окисления элементов	$\overset{0}{\text{Zn}} + \overset{+1}{\text{H}}\overset{-1}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{+2}{\text{Zn}}\overset{-1}{\text{Cl}}_2 + \overset{0}{\text{H}}_2$
3. Составить <b>уравнение электронного баланса</b> . Для этого сначала записать в две строки, одну под другой, знаки атомов элементов, у которых изменяются степени окисления, и указать, сколько электронов должна принять или «отдать» каждая частица, чтобы приобрести новую степень окисления	<p>У атома цинка степень окисления повышается от 0 до +2 — он отдает два электрона (окисляется). У атома водорода степень окисления понижается от +1 до 0 — он присоединяет один электрон (восстанавливается). В правой части уравнения указана молекула H<sub>2</sub> (два атома H). Чтобы соблюсти равенство правой и левой частей уравнения, слагаемое левой части (H) нужно умножить на два:</p> $\overset{0}{\text{Zn}} - 2\bar{e} = \overset{+2}{\text{Zn}}$ $\overset{+1}{2\text{H}} + 2\bar{e} = \overset{0}{\text{H}}_2$
4. В полученной системе уравнений найти такие дополнительные множители, чтобы число «отдаваемых» и число принимаемых электронов были равны. Множители перед знаками элементов — коэффициенты для уравнения реакции	$\overset{0}{\text{Zn}} - 2\bar{e} = \overset{+2}{\text{Zn}} \quad   \quad 1$ $\overset{+1}{2\text{H}} + 2\bar{e} = \overset{0}{\text{H}}_2 \quad   \quad 1$ <p>Атом цинка отдает два электрона, атом водорода присоединяет два электрона — дополнительные множители равны 1</p>
5. Расставить коэффициенты в схеме реакции (единицу не указывают)	$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
6. Осуществить проверку: число атомов каждого элемента в левой и правой частях схемы должно быть одинаковым. Тогда схема преобразуется в уравнение ОВР.	<p>Число атомов Zn: по одному в левой и правой частях схемы. Число атомов Cl: в левой части — два, так как имеется две молекулы HCl; в правой части — два в молекуле ZnCl<sub>2</sub>. Число атомов H: в левой части — два, так как имеется две молекулы HCl; в правой части — два в молекуле H<sub>2</sub>. Уравнивание выполнено верно. Значит:</p> $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

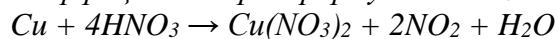
**Пример.** (Определите, в чем сложность этого примера по сравнению с первым.)



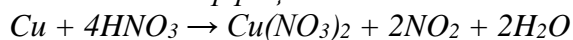
6. Число атомов Cu: по одному в левой и правой частях схемы. Число атомов N: в левой части — два, так как имеется две молекулы HNO<sub>3</sub>; в правой части — два в молекуле



$Cu(NO_3)_2$  и еще два, так как имеется две молекулы  $NO_2$ , т. е. всего четыре. Следовательно, коэффициент перед формулой  $HNO_3$  в левой части схемы необходимо увеличить до 4:



Число атомов  $H$ : в левой части схемы — четыре, так как имеется четыре молекулы  $HNO_3$ ; в правой части — два в молекуле  $H_2O$ , следовательно, перед формулой  $H_2O$  нужно поставить коэффициент 2:



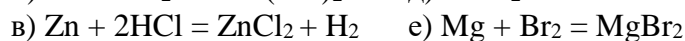
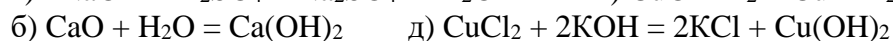
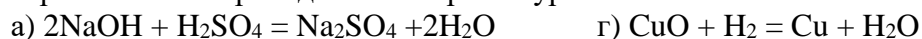
Число атомов  $O$ : в левой части схемы — 12, так как имеется четыре молекулы  $HNO_3$ ; в правой части — шесть в молекуле  $Cu(NO_3)_2$  и еще шесть, так имеется две молекулы  $NO_2$  и две молекулы  $H_2O$  ( $2 \cdot 2 + 2 \cdot 1 = 6$ ), т. е. всего 12.

Число атомов каждого типа в левой и правой частях одинаковое, значит, уравнение произведено верно:



#### А. Задания для самостоятельной работы:

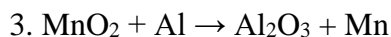
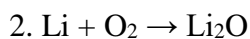
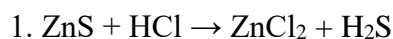
1. Выберите из нижеприведенного перечня уравнения ОВР:



Для того чтобы определить принадлежность уравнений реакций к ОВР необходимо определить степени окисления всех элементов, образующих исходные вещества и продукты реакции. Перепишите в тетрадь уравнения реакций (а) и (в), расставьте степени окисления элементов, образующих вещества

#### Б. Задания для самостоятельной работы:

2. Преобразуйте схемы реакций в уравнения реакций, расставив коэффициенты методом электронного баланса.



### Лабораторная работа №1 Основные классы неорганических соединений.

Количество часов – 2 ч.

Форма организации занятия: индивидуальная

Форма отчетности по занятию: заполненный бланк ПЗ

**Цель работы:** изучить классы неорганических соединений, научиться составлять уравнения реакций.

**Задание:** провести опыты по получению основного и кислотного оксидов, основания, кислоты, основной соли, определить их химические свойства. Выполнить требования к результатам опытов, оформить отчет.

#### Выполнение работы

##### Опыт 1. Получение и свойства основных оксидов (групповой)

Взять пинцетом кусочек магниевой стружки и внести в пламя спиртовки. После воспламенения сжечь его над фарфоровой чашкой. Собранный в чашке оксид магния поместить в две пробирки. В одну прилить 1-2 мл воды, хорошо взболтать и добавить

1-2 капли фенолфталеина. В какой цвет он окрашивается? В другую пробирку добавить 1-2 мл разбавленной серной кислоты и нагреть на спиртовке до растворения осадка.

#### **Требования к результатам опыта**

1. Составить уравнения реакций взаимодействия магния с кислородом, оксида магния с водой и серной кислотой. Пояснить, какое вещество изменило окраску индикатора.
2. Сделать вывод, какие свойства (основные или кислотные) проявляет оксида магния.

#### **Опыт 2. Получение и свойства кислотных оксидов (групповой)**

(Проводить в вытяжном шкафу!) Поместить в металлическую ложечку кусочек серы величиной с горошину и нагреть на пламени спиртовки. Когда сера загорится, поднести к ней влажную индикаторную бумажку. В какой цвет она окрашивается?

#### **Требования к результатам опыта**

1. Написать уравнения реакций взаимодействия серы с кислородом, оксида серы (IV) с водой. Пояснить, какое вещество изменило окраску индикатора.
2. Сделать вывод, какие свойства (основные или кислотные) проявляет оксид серы (IV).

#### **Опыт 3. Взаимодействие амфотерных оксидов с кислотами и щелочами**

В две пробирки поместить немного оксида цинка и прилить в одну пробирку соляной кислоты, а в другую - концентрированный раствор щелочи. Если осадок не растворяется, пробирку подогреть.

#### **Требования к результатам опыта**

1. Написать уравнения реакций взаимодействия оксида цинка с кислотой и щелочью.
2. Сделать вывод о кислотно-основных свойствах оксида цинка.

#### **Опыт 4. Получение и свойства оснований**

Налить в пробирку 1-2 мл раствора сульфата никеля  $\text{NiSO}_4$  прибавить столько же раствора щелочи  $\text{NaOH}$ . Наблюдать образование студенистого осадка. Отметить его цвет. Содержимое пробирки поделить на две части. Испытать растворимость осадков в кислоте и щелочи.

#### **Требования к результатам опыта**

1. Составить уравнения реакций получения гидроксида никеля (II) и его растворения.
2. На основании проделанного опыта сделать вывод, какие свойства (кислотные или основные) проявляет  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ .

#### **Опыт 5. Получение основных солей**

К 1-2 мл раствора хлорида кобальта (II) добавить концентрированный раствор щелочи до образования розового осадка гидроксида кобальта (II). К осадку прилить по каплям раствор соляной кислоты. Наблюдать образование синего осадка основной соли. Затем добавить избыток кислоты до растворения осадка.

1. Написать уравнение реакции получения гидроксида кобальта (II).
2. Составить уравнение реакции получения основной соли  $\text{CoOHCl}$ .
3. Написать уравнение реакции растворения  $\text{CoOHCl}$  в избытке кислоты.

### **Практическое занятие № 3 Построение изомеров органических соединений**

**Количество часов – 2 ч.**

**Форма организации занятия:** *вариативная*

**Форма отчетности по занятию:** *заполненный бланк ПЗ*

**Учебная цель:** сформировать представление об изомерии, строить молекулы изомеров предельных углеводородов.

#### **Задания для практического занятия:**

1. Решить предложенные задачи.

2. Правильно оформить их в тетрадь для практических работ.
3. Отчитаться о выполненной работе преподавателю.

### Задание

Построить всевозможные изомеры для данных формул, рассчитать процентный состав углерода и водорода.

Вариант 1	Вариант 2
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>
C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>

### Образец решения задания

Построить всевозможные изомеры для C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>Cl, рассчитать процентный состав углерода, водорода и хлора.

### Алгоритм решения

**Дано:** C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>Cl

**Найти:** построить изомеры, рассчитать ω(C), ω(H) и ω(Cl).

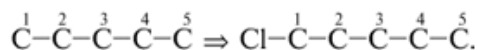
### Решение

1. Записывают линейную углеродную цепь C<sub>5</sub>: C–C–C–C–C.

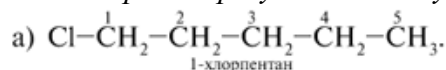
2. Определяют, к какому классу углеводородов принадлежит данное соединение.

Определение производят с помощью общих формул для углеводородов разных классов (C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>, C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> и т.п.). Вещество C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>Cl – хлоралкан, т.е. является производным алкана вида C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> (n = 5), в котором один атом H замещен на Cl. Значит, все связи в молекуле одинарные и нет циклов.

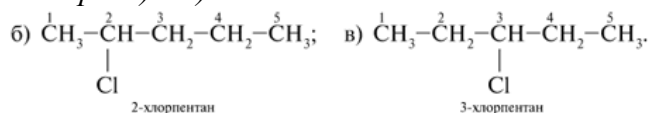
3. Нумеруют атомы C углеродной цепи (углеродного скелета) и при C-1 помещают гетероатом Cl:



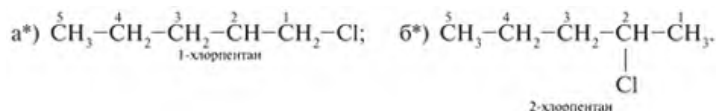
4. Записывают необходимое число атомов водорода при каждом углероде цепи, учитывая, что валентность углерода равна четырем. В результате получают изомер а):



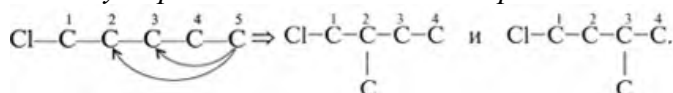
5. Перемещают атом хлора по главной цепи C<sub>5</sub>, последовательно соединяя его с атомами C-2 и C-3. Так получают изомеры б) и в):



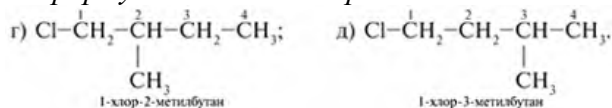
Дальнейшее смещение хлора вправо по цепи новых изомеров не дает. Так, изомер а\*) тождественен изомеру а), изомер б\*) идентичен изомеру б). Просто в изомерах а\*) и б\*) меняется направление нумерации атомов C, счет ведется справа налево (без звездочек было слева направо):



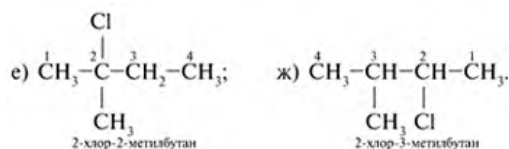
6. Исходя из углеродного скелета (см. пункт 3), крайний (пятый) атом C отрывают и помещают заместителем к внутреннему углероду цепи (сначала к C-2, потом к C-3). Получают главные цепи C<sub>4</sub> с углеродным заместителем при C-2 и C-3:



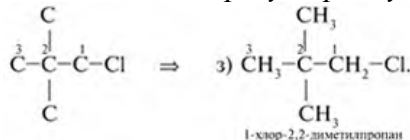
Записывают структурные формулы новых изомеров:



7. Помещая хлор при внутренних атомах C главной углеродной цепи C<sub>4</sub>, получают два дополнительных изомера:



8. Вещество формулы C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>Cl может иметь трехуглеродную главную цепь C<sub>3</sub>:



Таким образом, для вещества с молекулярной формулой C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>Cl можно составить восемь структурных формул изомеров а)–з), различающихся строением.

9. Далее рассчитаем процентный состав углерода, водорода и хлора.

9.1. Из Периодической таблицы Д.И. Менделеева выписываем значения относительных масс атомов элементов, входящих в состав C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>Cl:

$$Ar(H) = 1, Ar(C) = 12, Ar(Cl) = 35,5$$

9.2. Записываем формулу расчета в общем виде Mr(C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>Cl):

$$Mr(C_5H_{11}Cl) = n_1 \cdot Ar(C) + n_2 \cdot Ar(H) + n_3 \cdot Ar(Cl)$$

9.3. Подставляем значения относительных атомных масс элементов с учетом моль-атомов в формулу расчета и вычисляем:

$$Mr(C_5H_{11}Cl) = 5 \cdot Ar(C) + 11 \cdot Ar(H) + Ar(Cl) = 5 \cdot 12 + 11 \cdot 1 + 35,5 = 106,5$$

9.4. Вычисляем массовую долю элементов по формуле:

$$\omega(\text{элемента}) = \frac{n \cdot Ar(\text{элемента})}{Mr(\text{вещества})} \cdot 100\% \quad (1)$$

где  $\omega$  – массовая доля элемента в веществе;

$Ar$  – относительная атомная масса;

$n$  – индекс в химической формуле;

$Mr$  – относительная молекулярная масса вещества.

Массовые доли выражают в процентах или в долях:

$$\omega(C) = n(C) \cdot Ar(C) \cdot 100\% / Mr(C_5H_{11}Cl) = 5 \cdot 12 \cdot 100\% / 106,5 = 56,34\%$$

$$\omega(H) = n(H) \cdot Ar(H) \cdot 100\% / Mr(C_5H_{11}Cl) = 11 \cdot 1 \cdot 100\% / 106,5 = 10,33\%$$

$$\omega(Cl) = n(Cl) \cdot Ar(Cl) \cdot 100\% / Mr(C_5H_{11}Cl) = 35,5 \cdot 100\% / 106,5 = 33,33\%$$

9.5. Проверим расчет, сложив массовые доли элементов:

$$\omega(C) + \omega(H) + \omega(Cl) = 56,34 + 10,33 + 33,33 = 100\%$$

Следовательно, расчет выполнен верно.

**Ответ:**  $\omega(C) = 56,34\%$ ;  $\omega(H) = 10,33\%$ ;  $\omega(Cl) = 33,33\%$ .

### Критерии оценивания:

**Оценка «отлично»** ставится в том случае, если студент:

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;

- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;

- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;

- студент умеет применять полученные знания при решении простых задач по готовому алгоритму;

- в письменном отчете по работе допущены ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;

- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;

- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

## РАЗДЕЛ БИОЛОГИЯ ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации предназначены для обучающихся колледжа, изучающих учебную дисциплину ОДб.07 Биология.

Методические рекомендации включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных во ФГОС СПО, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической работы и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

Учебные материалы к каждому из занятий включают контрольные вопросы, задания. Пособие содержит также список рекомендуемой литературы – основной, дополнительной и справочной, которая может использоваться обучающимися не только при подготовке к практическим занятиям, но и при написании рефератов.

### Перечень практических занятий.

<b>№ раздела, темы</b>	<b>Темы практических занятий</b>	<b>Кол-во часов</b>
Тема 1.2 Строение и функции клетки.	<b>Практические занятия №1:</b> Заполнение таблицы: «Решение задач по молекулярной биологии».	2
Тема 2.1 Закономерности наследственности	<b>Практические занятия №2:</b> Решение генетических задач.	3
Тема 3.1 Эволюционное учение	<b>Практическое занятие № 3:</b> Приспособление организмов к разным средам обитания	2
<b>Всего</b>		<b>7</b>

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

### Решение задач по молекулярной биологии

**Цель:** Используя теоретические знания по теме «Биосинтез белка», отработать умение обучающихся решать задачи по молекулярной генетике.

#### Оборудование:

1. учебник тетрадь
2. условия задач,
3. ручка

#### Ответить на вопросы:

1. Сколько нуклеотидов входит в кодон?
2. Сколько нуклеотидов входит в триплет?
3. Сколько видов аминокислот принимает участие в синтезе белка?
4. Что является мономером нуклеиновой кислоты?
5. Из каких 3-х частей состоит нуклеотид?
6. Сколько видов нуклеотидов входит в состав ДНК?
7. Сколько видов нуклеотидов входит в состав РНК?
8. Какие виды РНК вы знаете?
9. В какой части клетки происходит синтез белка?
10. Какого азотистого основания нет в молекуле ДНК?
11. Какого азотистого основания нет в молекуле РНК?
12. Что является мономерами белков?
13. Как называется последовательность мономеров белка?
14. Как отличаются по химическому составу ДНК и РНК?
15. Какую РНК можно назвать матричной?
16. Антикодон т-РНК УАА соответствует кодону и-РНК АУУ?
17. Как называется процесс переписывания информации с ДНК на РНК?
18. Как называется процесс перевода с и-РНК в белок?
19. В какой части клетки происходит транскрипция?
20. В какой части клетки происходит трансляция?

#### Решите задачи:

1. Дана цепочка молекулы ДНК, построить вторую, комплементарную  
А\_А\_Ц\_Г\_Г\_Т\_А\_Ц
2. Найдите ошибку в молекуле РНК  
А-А-Т-Г-Ц-Ц-Т-А-Т-Ц
3. Какими последовательностями нуклеотидов и-РНК, кодируются следующие

последовательности аминокислот белка:

фен-про-про-сер

4. Участок молекулы и-РНК имеют след строение

Ц-Ц-Ц-Г-Ц-Ц-А-Ц-Ц-У-Г-Ц-Г-Г-Г-У-Ц-Ц= определите последовательность аминокислот.

**Таблица генетического кода иРНК**

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	-	-	А
	Лей	Сер	-	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** письменные ответы на вопросы

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

**Шкала оценки образовательных достижений:**

**Критерии оценки:**

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна незначительная ошибка

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более 2-х незначительных ошибок

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее, чем на половину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три незначительные

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок



## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

### Тема: «Решение генетических задач».

**Цель:** Научиться составлять простейшие схемы моногибридного скрещивания на основе предложенных данных.

**Оборудование:** учебник, тетрадь, условия задач, ручка.

**Форма организации занятия:** Групповая, индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** решенные задачи, письменные ответы на вопросы

### Задания.

1. Вспомнить основные законы наследования признаков.
2. Коллективный разбор задач на моногибридное скрещивание.
3. Самостоятельное решение задач на моногибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ.

### **Задачи на моногибридное скрещивание**

**Задача № 1.** У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные — строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен — а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной. Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка..

РАА \* аа  
GA a  
FAa

Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят. Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

**Задача № 2.** Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

**Задача № 3.** У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая — рецессивным. Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с

вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку? Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

**Задача № 4** На звероферме получен приплод в 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 норок голубовато-серой окраски. Определите генотипы исходных форм, если известно, что ген коричневой окраски доминирует над геном, определяющим голубовато-серый цвет шерсти.

**Задача № 5** У человека ген карих глаз доминирует над геном, обуславливающим голубые глаза. Голубоглазый мужчина, один из родителей которого имел карие глаза, женился на кареглазой женщине, у которой отец имел карие глаза, а мать — голубые. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

### **Задачи на ди- и полигибридное скрещивание**

**Задача № 1.** Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: AABV; aabb; AAЬЬ; aaBV; AaBV; Aabb; AaBЬ; AABVCC; AAЬЬCC; AaBЬCC; AaBЬCc.

Разберем один из примеров.

При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом AaBbCc. Из первой пары генов — пары А — в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или b. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены — ABC, или же рецессивные — abc, а также их сочетания: ABc, AbC, Abc, aBC, aBc, a bC.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой

$N = 2^n$ , где N — число типов гамет, а n — количество гетерозиготных пар генов.

В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота Aa имеет одну гетерозиготную пару; следовательно,  $N = 2^1 = 2$ . Она образует два сорта гамет: А и а. Дигетерозигота AaBЬ содержит две гетерозиготные пары:  $N = 2^2 = 4$ , формируются четыре типа гамет: АВ, Ab, aB, ab.

Следующую задачу следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

**Задача № 2.** У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти — над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом.

1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обеим парам признаков быка и корову?

2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обеим парам признаков, с красной рогатой коровой?

**Задача 3.** На звероферме получен приплод в 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 норок голубовато-серой окраски. Определите генотипы исходных форм, если известно, что ген коричневой окраски доминирует над геном, определяющим голубовато-серый цвет шерсти.

**Задача 4.** У человека ген карих глаз доминирует над геном, обуславливающим голубые глаза. Голубоглазый мужчина, один из родителей которого имел карие глаза, женился на

кареглазой женщине, у которой отец имел карие глаза, а мать — голубые. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

### **Вывод:**

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 135 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

#### **Шкала оценки образовательных достижений:**

##### **Критерии оценки:**

Оценка «**отлично**» выставляется, если обучающийся справился полностью с заданием, заполнил таблицу полностью

Оценка «**хорошо**», если обучающийся не ответил на один из вопросов или допустил неточности в таблице.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если обучающийся сделал более 3 ошибок, не ответил на вопросы

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если обучающийся с заданием не справился.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3**

#### **Тема: Приспособление организмов к разным средам обитания**

**Цель:** научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

**Оборудование:** рисунки животных различных мест обитания.

##### ***Ход работы***

1. Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде обитания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу «Приспособленность организмов и её относительность».

#### **Приспособленность организмов и её относительность**

Таблица 1

Название вида	Среда обитания	Черты приспособленности к среде обитания	В чём выражается относительность приспособленности
Ирбис (снежный барс)			



**Рис. 1 Ирбис (снежный барс)**

Снежный барс – это крупная кошка, которая живет высоко в горах, где круглый год лежит снег. Окрас шерсти барса серовато-дымчатого оттенка, но контраст с черными пятнами создает впечатление белой шерсти. Для черных пятен характерна розеточная форма. Иногда в центре пятна можно разглядеть еще одно, более темное, но меньше размером. По особенностям пятен ирбис напоминает чем-то ягуара. В определенных местах (шея, конечности)

пятна больше похожи на мазки. Окрас зверя играет важную роль, он помогает ему маскироваться в естественной среде обитания, во время охоты. Ведь часто хищник ищет жертву среди белого снега или льда. На нижней части туловища шерсть в основном без пятен, белая, немного с желтоватым оттенком.

У барса красивая, густая шерсть, довольно длинная (может достигать даже длины 12 см). Есть и густой подшерсток, который согревает грациозное животное в самую холодную пору. Шерсть, которая растет даже между пальцами, спасает и от холодных камней зимой, и от разгоряченных солнцем жарким летом. Как видно, ничего случайного в деталях шерстяного покрова снежного барса нет, все имеет свое предназначение.

У зверя приземистое туловище длиной до 130 см. Такое анатомическое строение помогает ему низко примыкать к земле во время засады на очередную жертву. Барс с легкостью прячется даже за небольшими возвышенностями. По сравнению с очень сильным леопардом, ирбис менее мускулистый. Как у почти всех животных, самка барса немного меньше по параметрам, чем самец. Взрослая особь обычно имеет вес до 45 кг (если обитает в дикой природе) или до 75 кг (если регулярно питается и мало двигается в зоопарке).

Лапы у барса не очень длинные, они мягкие и не проваливаются в снег, что очень важно для удачной охоты. Но стоит отметить и силу конечностей, особенно часто используемую для прыжков. И одним из главных достоинств внешности животного является его длинный хвост, по данному параметру хищник лидирует среди кошачьих.

Средний срок жизни. При благоприятных условиях снежные барсы могут прожить до 20 лет. А в зоопарках, где они меньше подвержены травмам, болезням, едят регулярно, ирбисы доживают и до 28 лет.



**Рис. 2 Крот обыкновенный**

Кроты — насекомоядные мелких и средних размеров: длина тела от 5 до 21 см; вес от 9 до 170 г. Они приспособлены к подземному, роющему образу жизни. Туловище у них вытянутое, округлое, покрытое густым, ровным, бархатистым мехом. Кротовая шубка имеет уникальное свойство — её ворс растёт прямо, а не ориентирован в определённую сторону. Это позволяет кроту легко двигаться

под землёй в любом направлении — ворс свободно ложится и вперёд, и назад. Окрас у крота однотонный, чёрный, чёрно-бурый или тёмно-серый. Линька происходит 3 раза в год: весной,

летом и осенью. Конечности укороченные, передние лапы лопатообразно расширены; когти крупные, уплощённые сверху. Задние конечности обычно слабее передних. Хвост короткий. Голова небольшая, удлинённая. Нос вытянут в подвижный хоботок. Шея снаружи почти не заметна. Ушные раковины отсутствуют. Глаза неразвиты — лишены хрусталика и сетчатки, а глазные отверстия крошечные, закрытые подвижными веками; у некоторых видов глаза зарастают. Хорошо развиты обоняние и осязание.



**Рис. 3. Дождевой червь**

Дождевые черви живут в толще земли, помогая земледельцам обрабатывать грунт, поэтому каждый аграрий мечтает, чтобы его земля не была лишена этих помощников. Ни одно существо на земле не сможет справиться с подобными функциями. Как ни странно звучит, но плодородная земля обязательно будет с дождевыми червями. Как правило, о существовании подобных тружеников мы узнаем после обильных дождей

осадков

Дождевые черви относятся к подотряду малощетинковых червей. Кожа покрыта слизью, что уменьшает трение, и облегчает дыхание, наличие щетинок на брюшной стороне, помогает передвигаться, наличие кольцевых и продольных мышц, что позволяет передний конец с помощью кольцевых мышц сделать тонким и протиснуть в щели в почве и закрепляясь щетинками и подтягивая задний конец и утолщаясь двигается вперед. При необходимости в плотной почве он проедает себе дорогу, пропуская почву через пищеварительный тракт. Не имеет органов зрения.

**Рис. 4. Камбала**

Семейство камбаловых представляет собой класс лучеперых рыб. Этих рыб называют правосторонними камбалами, т.к. их глаза располагаются по правую сторону головы. Обтекаемая форма тела способствует быстрому передвижению животных и в водной среде и сглаживают его форму. Связи с переходом на донный образ жизни, тело камбалы уплощенная. Донные рыбы обычно окрашены под цвет песчаного дна (скаты и камбалы). При этом камбалы обладают ещё способностью менять окраску в зависимости от цвета окружающего фона.



Различные виды камбаловых населяют всевозможные акватории, попробуем разобраться, где конкретно проживает та или иная разновидность. Звездчатая камбала заняла северные воды Тихого океана, поселившись в Беринговом, Охотском, Чукотском и Японском морях. Рыбы этого вида, предпочитающие пресные воды проживают в речных низовьях, лагунах и заливах.

Черноморский калкан облюбовал север Атлантического океана и воды Черного, Средиземного и Балтийского морей. Кроме морских областей, калкана можно повстречать в Днепре, Днестре, в низовьях Южного Буга, в устье Дона.

Полярная камбала, любящая холодный климат, прописалась в Карском, Беринговом, Охотском, Баренцевом, Белом морях. Населяет холодолюбивая рыба Обь, Кару, Енисей. Тугуру, где предпочитает жить в илистом мягком грунте. Обыкновенная морская камбала может жить, как в сильносоленой, так и в слабосоленой воде в глубинах от 20 до 200 метров.

Эта разновидность считается промысловой и обитает в восточной части Атлантики, в Баренцевом, Балтийском, Средиземном, Белом морях. Типичной жительницей прибрежных областей Приморья можно назвать южную белобрюхую камбалу, которая также облюбовала Японское, Камчатское, Охотское и Берингово моря.

Желтоперую камбалу можно повстречать в акваториях Японского, Берингова и Охотского морей.

**Рис.5 Дятел пестрый.**



Пёстрый дятел является самым распространенным представителем семейства дятловых. Он населяет большую часть лиственных, смешанных лесов в разных странах с теплыми, умеренными климатическими условиями. Это довольно шумные, крикливые птицы. Их невозможно не заметить из-за яркого оперения, характерной красной шапочки.

Все особенности строения тела дятла приспособлены к его образу жизни; своими цепкими когтями он держится на

отвесных стволах дерева, а хвост предохраняет его от соскальзывания вниз; крепкий, острый клюв как нельзя лучше приспособлен к долблению; наконец, язык, благодаря своей тонкости, проникает в любое отверстие и может следовать за всеми изгибами проточенного насекомым хода. Подавляющее большинство видов этого семейства — типичные лазающие птицы, вся жизнь которых проходит на деревьях. И дятлы хорошо приспособлены к такой жизни: у большинства видов хвост более пригоден для лазания по деревьям, чем для полета.

## 2. Соотнесите приведенные примеры приспособлений с их характером:

- окраска шерсти белого медведя;
- окраска жирафа;
- окраска шмеля;
- форма тела палочника;
- окраска божьей коровки;
- черные и оранжевые пятна гусениц;
- строение цветка орхидеи;
- внешнее сходство некоторых мух с осами;
- слияние камбалы с фоном морского дна;
- чередование светлых и темных полос на теле тигра;
- некоторые виды неядовитых змей похожи на ядовитых;
- гусеница по форме напоминает сучок дерева или помет птиц;
- заяц периодически линяет, меняя цвет шерсти в зависимости от времени года.

Покровительственная окраска	Маскировка	Мимикрия	Угрожающая окраска

### Вывод:

**Форма организации занятия:** *индивидуальная*

**Форма отчетности по занятию:** заполненная таблица, письменные ответы на вопросы

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

**Шкала оценки образовательных достижений:**

**Критерии оценки:**

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна незначительная ошибка

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более 2-х незначительных ошибок

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее, чем на половину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три незначительные

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок

### **Список литературы:**

#### **Основная литература:**

1. Алексашина, И.Ю. Естествознание 10 класс Базовый уровень: учебник / И.Ю. Алексашина. – 8-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2021. – 270. [1] с.: ил. – (Российский учебник)
2. Алексашина, И.Ю. Естествознание 11 класс Базовый уровень: учебник / И.Ю. Алексашина. – 8-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2020. – 142. [1] с.: ил. – (Российский учебник)

#### **Дополнительные источники:**

1. ЭБС Трофимова Т.И. Физика для профессий и специальностей технического, естественно - научного профилей 2017г.
2. ЭБС Трофимова Т.И. Физика для профессий и специальностей технического, естественно - научного профилей. Сборник задач. 2017г
3. ЭБС ИД КноРус ЭБС Естествознание (СПО). Учебное пособие, 2018
4. Габриелян, О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник / О. С. Габриелян. – 8-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2020. – 128. [1] с. : ил. – (Российский учебник)
5. Габриелян, О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник / О. С. Габриелян. – 8-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2020. – 191. [1] с. : ил. – (Российский учебник)
6. Биология. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый уровень / под ред. Д.К. Беляева и Г.М. Дымшица. – 8-еизд. – М. ; Просвещение, 2021. – 223с.
7. Биология. 11 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый уровень / под ред. Д.К. Беляева и Г.М. Дымшица. – 8-еизд. – М. ; Просвещение, 2021. – 223с.

#### **Интернет ресурсы:**

1. <http://www.curator.ru/physics/>
2. <http://www.gomulina.orc.ru/index1.html>
3. <http://www.abithttp://elementy.ru/trefil>
4. <http://www.edu.delfa.net/Interest/http.html>
5. [ura.com/links/](http://ura.com/links/)
6. <http://physics.ru> <http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/TM/lecture1.htm>