

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный
технический
университет имени Гагарина Ю.А.»


Профессионально-педагогический колледж



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по дисциплине
ОУД.10 «Химия»

специальности
21.02.19 «Землеустройство»

Методические указания рассмотрены
на заседании цикловой методической
комиссии технических специальностей
Председатель ЦМК  Е.Э.Воеводина

Саратов 2024

Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы дисциплины ОУД.10 Химия, в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 21.02.19 «Землеустройство», утверждённого приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2022 № 339, рекомендациями Министерства просвещения РФ по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования от 01.03.2023 г. № 05-592 и примерной программой общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованных Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования» (ФГБОУ ДПО «ИРПО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (Протокол № 14 от 30 ноября 2022 г.)

Разработчик: Казанцева О.Н. – преподаватель высшей квалификационной категории

Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Указания по выполнению практических работ	5
3. Критерии оценки	11
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение практических работ	16

1.

Пояснительная записка

1.1 Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ по дисциплине ОУД.10 Химия предназначены для реализации Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.19 «Землеустройство».

Учебная дисциплина ОУД.10 Химия входит в общеобразовательный цикл ППССЗ.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен достичь следующие результаты:

П 1 сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

П 2 владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

П 3 владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

П 4 сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

П 5 владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

П 6 сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Количество часов, отведенное на проведение практических занятий – 10 часов.

1.2 Перечень практических занятий

Наименование темы	Наименование, № практического занятия	Объем часов	Вид работы	Формируемые результаты освоения
Тема 3.3 Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Чистые вещества и смеси. Дисперсные смеси	Практическое занятие №1 Решение расчетных задач на нахождение объемной и массовой доли компонентов смеси	2	Выполнение практической работы	П1-П6
Тема 4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	Практическое занятие №2 Приготовление раствора заданной концентрации.	2	Выполнение практической работы	П1-П6
Тема 7.3 Неметаллы	Практическое занятие №3 Решение экспериментальных задач	2	Выполнение практической работы	П1-П6
Тема 11. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	Практическое занятие №4 Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений	2	Выполнение практической работы	П1-П6
Тема 11. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	Практическое занятие №5 Распознавание пластмасс и волокон	2	Выполнение практической работы	П1-П6
ИТОГО		10		

Практическое занятие №1**Решение расчетных задач на нахождение объемной и массовой доли компонентов смеси**

Цель работы: Закрепить навыки решения расчетных задач на нахождение массовой и объемной доли компонентов

Задание: решить задачи.

1 вариант

1. В 40 г дистиллированной воды растворили 2 г хлорида натрия. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

2. В 2 л раствора серной кислоты содержится 456 г H_2SO_4 . Рассчитайте массовую долю растворённого вещества, учитывая, что плотность раствора равна 1,14 г/мл.

3. Сколько воды и соли нужно взять, чтобы приготовить 250 г 10%-го раствора нитрата натрия?

4. К 1 кг 60%-го раствора соли добавили 50 г этой соли. Какова массовая доля соли в полученном растворе? Ответ округлить до десятых.

2 вариант

1. Какова массовая доля сахара в растворе, полученном при упаривании 200 г 20%-го раствора до 70 г? Ответ округлить до десятых.

2. Смешали 120 г 40%-го и 280 г 10%-го раствора азотной кислоты. Определите массовую долю азотной кислоты в полученном растворе.

3. Сколько хлороводорода нужно растворить в 1 м³ воды, чтобы получить 20%-й раствор? Вычислите массу и объём (н. у.) хлороводорода.

4. В воздухе содержится 21% кислорода и 78% азота по объёму. Рассчитайте объём кислорода и азота в 250 м³ воздуха. Определите для каждого газа количество вещества и массу.

Условия выполнения задания:

- 1) задание выполняется в учебном кабинете "Химия";
- 2) работа выполняется в тетрадях для лабораторно-практических работ;
- 3) время, отводимое на выполнение задания - 2 часа;
- 4) максимальный балл за задание - 5 баллов.

Материально-техническое обеспечение: сборник задач, таблица Д.И.Менделеева.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите типы расчетных задач на нахождение массовой и объемной доли компонентов
2. Каков алгоритм решения задач на нахождение массовой и объемной доли компонентов
3. По каким формулам ведут расчеты на нахождение массовой и объемной доли компонентов

Практическое занятие №2.**Расчёт заданной концентрации раствора**

Цель работы: Закрепить навыки приготовления растворов с определенной массовой долей растворенного вещества

Задание: решить задачи

Определите массы воды и борной кислоты, необходимые для приготовления 50 г раствора с массовой долей кислоты 0,02. Где применяют данный раствор?

Какие массы гидрокарбоната натрия и воды надо взять, чтобы приготовить раствор массой 50 г с массовой долей соли 10%? Где используют данный раствор?

В 45 г воды растворено 5 г NaCl. Вычислите массовую долю растворенного вещества в растворе. Для чего необходим этот раствор в быту и лаборатории?
Рассчитайте массы воды и безводного сульфата меди, необходимые для приготовления 100 мл раствора, содержащего 8% соли. плотность раствора – 1,084 г/мл. Где применяют полученный раствор?

Какую массу воды нужно добавить к 100 мл 30%-го раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,33$ г/мл) для получения 10%-го раствора щелочи, используемого в лаборатории?

Условия выполнения задания:

- 1) задание выполняется в учебном кабинете "Химия";
- 2) работа выполняется в тетрадях для лабораторно-практических работ;
- 3) время, отводимое на выполнение задания - 2 часа;
- 4) максимальный балл за задание - 5 баллов.

Материально-техническое обеспечение: таблица растворимости, таблица Д.И. Менделеева. Сборник задач.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определения понятиям: «раствор», «растворение», «массовая доля растворённого вещества», «массовая доля»
2. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при выполнении данной работы
3. Какие формулы применяют для расчета

Практическое занятие №3

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы. Неметаллы»

Цель: Закрепить знания о химических свойствах металлов и неметаллов. Повторить навыки обращения с лабораторным оборудованием и реактивами.

Задания:

1. Выполните экспериментальные задания:
2. Оформить вывод.

1.1 Напишите реакции взаимодействия:

А) любого щелочного или щелочноземельного металла (натрий, калий, литий, кальций) с водой.

Б) Определите (напишите) среду образовавшегося раствора с помощью индикатора фенолфталеина.

В) Определите (напишите) среду образовавшегося раствора с помощью индикатора лакмуса.

1.2. Соли угольной кислоты.

Напишите реакции взаимодействия:

А) карбоната натрия с солью бария

Б) карбоната натрия с солью стронция. Подпишите цвета образовавшихся осадков.

В) с продуктами реакции, которые получились напишите реакцию взаимодействия с уксусной кислотой

1.3. Взаимодействие металлов с разбавленными кислотами.

Напишите реакции взаимодействия:

А) соляной кислоты с любым металлом

Б) серной кислоты с любым металлом

В) азотной кислоты с любым металлом

1.4. Качественная реакция на сульфат-ион.

Напишите реакции взаимодействия:

А) серной кислоты с хлоридом бария

Б) с полученным веществом напишите реакцию взаимодействия с соляной кислотой

В) напишите цвет осадка

Условия выполнения задания:

- 1) задание выполняется в учебном кабинете "Химия";
- 2) работа выполняется в тетрадях для лабораторно-практических работ;
- 3) время, отводимое на выполнение задания - 2 часа;
- 4) максимальный балл за задание - 5 баллов.

Материально-техническое обеспечение: Таблицы: Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости солей, кислот и оснований; реактивы.

Контрольные вопросы:

1. Правила техники безопасности при выполнении данной работы
2. Физические свойства металлов и неметаллов
3. Химические свойства металлов и неметаллов
4. Применение металлов и неметаллов
5. Как можно отличить карбонатные породы от других пород?

Практическое занятие №4

Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений (командный конкурс)

Цель работы: Повторить основные качественные реакции органических веществ, научиться решать экспериментальные задачи на распознавание органических веществ.

Задание:

1. Заполните таблицу по качественным реакциям на неопределенные углеводороды

АЛКАНЫ	АЛКЕНЫ	АЛКИНЫ
Реакция окисления:	С бромной водой:	С бромной водой:
С р-ром KMnO_4 :	С р-ром KMnO_4	С аммиачным раствором оксида серебра
-----	Горение:	-----

2. Заполните таблицу по качественным реакциям на одноатомные/многоатомные спирты, карбоновые кислоты и альдегиды

ОДНОАТОМНЫЕ СПИРТЫ	МНОГОАТОМНЫЕ СПИРТЫ	КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ	АЛЬДЕГИДЫ
С CuO при нагревании:	С $\text{Cu}(\text{OH})_2$:	Реакция на лакмус (напишите результат окрашивания):	Реакция серебряного зеркала:
		С $\text{Cu}(\text{OH})_2$:	С $\text{Cu}(\text{OH})_2$:

3. Ответьте на вопросы:

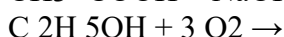
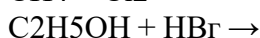
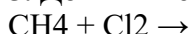
1. Какие соединения называют неопределенными?
2. Какая функциональная группа обуславливает характерные химические свойства спиртов?
3. Чем отличаются одноатомные и многоатомные спирты?
4. Какая функциональная группа обуславливает характерные химические свойства альдегидов?
5. Какие свойства уксусной кислоты сходны со свойствами минеральных (неорганических кислот)?

4. Соотнесите название класса соединений и их определения

Алканы	-ациклические неопределенные углеводороды, содержащие одну двойную связь между атомами углерода, образующие гомологический
--------	--

	ряд с общей формулой C_nH_{2n} .
Алкены	-углеводороды, содержащие тройную связь между атомами углерода, образующие гомологический ряд с общей формулой C_nH_{2n-2} .
Алкены	-класс органических соединений, молекулы которых содержат одну или несколько функциональных карбоксильных групп $COOH$.
Спирты	-органические соединения, содержащие одну или более гидроксильных групп (гидроксил, $-OH$), непосредственно связанных с насыщенным (находящимся в состоянии sp^3 -гибридизации) атомом углерода
Карбоновые кислоты	-органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу
Альдегиды	-ациклические углеводороды линейного или разветвлённого строения, содержащие только простые связи и образующие гомологический ряд с общей формулой C_nH_{2n+2} .

5. Допишите продукты реакций:



Условия выполнения задания:

- 1) задание выполняется в учебном кабинете «Химия»;
- 2) обучающиеся выполняют задание в команде (4 команды);
- 3) время, отводимое на выполнение задания - 60 минут;
- 4) время, отводимое на представление результатов работы команды - 30 минут;
- 5) максимальный балл за задание - 5 баллов.

Материально техническое оснащение: учебник по органической химии, карточки с экспериментальными задачами, тестовые задания.

Контрольные вопросы:

Соотнесите:

1. Наличие альдегидной группы в молекуле $HCOH$ можно доказать с помощью реактивов:	А) Гидроксид меди (II)
2. Наличие карбоксильной группы в молекуле CH_3COOH можно доказать реакцией с:	Б) Аммиачный раствор оксида серебра
3. Двойственные функции муравьиной кислоты проявляются при взаимодействии с:	В) Бромная вода
4. Для качественного определения уксусной кислоты применяют:	Г) Раствор перманганата калия
5. Для определения непредельных углеводородов используют:	Д) Раствор хлорида железа (III)
6. Для определения фенола используют:	Е) Индикаторы
7. Для определения крахмала применяют:	Ж) Концентрированная азотная кислота
8. Для качественного определения многоатомных спиртов применяют:	З) Раствор йода
9. Для качественного определения глюкозы применяют:	И) Специфический запах
10. Для определения белка применяют:	К) Растворы неорганических кислот

Практическое занятие №5

Распознавание пластмасс и волокон

Цель: исследовать свойства высокомолекулярных соединений.

Задание: Представить результаты выполнения самостоятельных работ. Выступить с сообщением и ответить на вопросы по содержанию портфолио.

Перечень документов, входящих в портфолио:

1. Сообщение на одну из тем:

- Охрана окружающей среды в рамках международных организаций
- Правовые и организационные вопросы охраны окружающей среды
- Санитарно-гигиеническое нормирование содержания химических веществ в природных средах
- Общие положения о нормировании содержания химических веществ в природных средах
- Сущность процесса электрохимической коррозии
- Легирование стали
- Гальванический метод защиты
- Металлизация
- Оксидирование. Фосфатирование
- Биологическое действие инертных газов
- Цвета и спектры благородных газов
- Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова
- Зарождение химической науки
- Создание университетской науки. Формирование научных школ
- Первая научная школа химиков-органиков
- Развитие химической науки во второй половине XIX в.
- Ресурсы основных энергоносителей и источников углеводородного сырья в России

2. Выполнение упражнений по теме «Химические реакции»

3. Решение расчетных задач по уравнениям химических реакций

4. Решение расчетных задач на нахождение молекулярной формулы углеводорода

5. Выполнение упражнений по теме «Азотсодержащие органические соединения. Полимеры»

6. Решение расчетных задач на нахождение молекулярной формулы азотсодержащего органического вещества

Условия выполнения задания:

1. задание выполняется в учебном кабинете «Химия»;
2. время, отводимое на выполнение работы – 2 часа;
3. максимальный балл за работу - 5 баллов.

Материально-техническое обеспечение:

Вид, выполняемой работы	Наличие прикладной компьютерной программы (наименование)	Наличие специального оборудования (наименование)
Сообщение с презентацией	Microsoft PowerPoint	Проектор (переносной)

Контрольные вопросы:

- 1 Что такое и как происходят химические реакции?
- 2 Какие вы можете назвать химические методы защиты окружающей среды?
- 3 Какие существуют способы решения расчетных задач на определение практического и теоретического выхода продукта реакции?
- 4 Как защитить металл от коррозии?
- 5 Какой вклад нёс в химию Бутлеров?
- 6 О чём говорят исследования в области нефтехимии?

7 Какова роль азотсодержащих органических соединений в медицине?

8 Почему расчёт нахождение молекулярной формулы белка важен для химической практики?

3. Критерии оценки

Практическое занятие №1

	Критерии оценки к практическому заданию	Баллы за критерии оценки
1	2	3
	Задача №1-4	Максимальный балл – 1,25 баллов
1	Оформление условия задачи	0,15
	- верно оформлено условие задачи, представлены все химические величины, верно обозначены символы в условии задачи	0,15
	- условие задачи оформлено с незначительными неточностями, представлены не все химические величины, допущена 1 неточность при обозначении символов в условии задачи	0,1
	- условие задачи оформлено неверно	0
2	Соблюдение алгоритма решения	0,15
	- решение задачи осуществляется по алгоритму: перевод единиц измерения химических величин в Международную систему единиц (СИ); запись необходимых химических формул; математический расчет по химической формуле	0,15
	- допущена незначительная ошибка в соблюдении алгоритма	0,1
	- алгоритм решения задачи отсутствует	0
3	Использование химических формул для решения задачи	0,15
	- верно записаны все химические формулы на нахождение массовой доли	0,15
	-химические формулы записаны частично верно на нахождение массовой доли	0,1
	- не верно записаны химические формулы	0
4	Математические расчеты по химическим формулам, которые характеризуют рассматриваемое явление с количественной стороны	0,15
	- верно произведен математический расчет по химическим формулам в соответствии с единицами измерений химических величин (СИ); - все результаты математических расчетов содержат цифровое значение и соответствующее ему обозначение единицы измерения химических величин (СИ)	0,15
	- расчет по формуле произведен верно, но отсутствуют единицы измерения	0,1
	- неверно произведен математический расчет по химическим формулам	0
5	Ответ после решения задачи	0,15
	- задача в конце решения содержит верный ответ	0,15
	- задача не содержит в конце решения верного ответа	0

	ИТОГО:	1,25
--	---------------	-------------

Практическое занятие №2

	Критерии оценки к практическому заданию	Баллы за критерии оценки
1	2	3
	Задача №1-4	Максимальное количество баллов – 1,25 балла
1	Оформление условия задачи	0,15
	- верно оформлено условие задачи, представлены все химические величины, верно обозначены символы в условии задачи	0,15
	- условие задачи оформлено с незначительными неточностями, представлены не все химические величины, допущена 1 неточность при обозначении символов в условии задачи	0,1
	- условие задачи оформлено неверно	0
2	Соблюдение алгоритма решения	0,15
	- решение задачи осуществляется по алгоритму: перевод единиц измерения химических величин в Международную систему единиц (СИ); запись необходимых химических формул; математический расчет по химической формуле; поясняющие ответы на вопросы к задачам	0,15
	- алгоритм решения задачи соблюден, но не записаны химические формулы	0,1
	- алгоритм решения задачи соблюден, но нет поясняющего ответа на вопрос к задаче	0,05
	- алгоритм решения задачи отсутствует	0
3	Использование химических формул для решения задачи	0,15
	- верно записаны все химические формулы согласно условию задачи	0,1
	- химические формулы записаны частично верно согласно условию задачи	0,05
	- химические формулы записаны не верно	0
4	Математические расчеты по химическим формулам, которые характеризуют рассматриваемое явление с количественной стороны	0,15
	- верно произведен математический расчет по химическим формулам в соответствии с единицами измерений химических величин (СИ); - все результаты математических расчетов содержат цифровое значение и соответствующее ему обозначение единицы измерения химических величин (СИ)	0,1
	- расчет по формуле произведен верно, но отсутствуют единицы измерения	0,05
	- неверно произведен математический расчет по химическим формулам	0

5	Ответ после решения задачи	0,15
	- задача в конце решения содержит верный ответ	0,15
	- задача не содержит в конце решения верного ответа	0
	ИТОГО:	1,25

Практическое занятие №3

	Критерии оценки к практическому заданию	Баллы за критерии оценки
1	2	3
		Максимальный балл – 5 баллов
1	Выполнение экспериментальных заданий	4,0
	-верно выполнены все задания: записаны все химические реакции, цвета осадков определены верно, верно определена среда раствора.	4,0
	- верно выполнены не все задания: записаны не все химические реакции, цвета не всех осадков определены верно, верно определена среда раствора	3,0
	-верно выполнены не все задания: записаны не все химические реакции, не все цвета осадков определены верно, не верно определена среда раствора	2,0
	-полностью отсутствует выполнение заданий	0
2	Оформление вывода	1,0
	- верно сформулирован вывод по практической работе	1,0
	- вывод сформулирован с небольшими неточностями	0,5
	- вывод отсутствует	0

Практическое занятие №4 (командная работа)

№	Критерии оценки	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл - 10 баллов
1	Критерии оценки результатов выполнения задания	Максимальный балл - 5 баллов
	Верно заполнена таблица по качественным реакциям на непредельные углеводороды	1
	Верно заполнена таблица по качественным реакциям на одноатомные/многоатомные спирты, карбоновые кислоты и альдегиды	1
	Верно даны ответы на вопросы	1
	Верно соотнесены название класса соединений и их определения	1
	Верно дописаны продукты реакций	1
2	Критерии оценки работы команды	Максимальный

		балл - 5 баллов
	Четко распределены функции и задачи между участниками команды	1
	Верно составлен план работы команды	1
	Участвуют все члены команды в достижении требуемого результата, выработаны предложения с учетом предложений членов команды	1
	Принято единое решение, которое защищает команда	1
	Применены эффективные способы решения спорных вопросов, возникающих в процессе работы команды	1

Критерии оценки защиты портфолио

Практическое занятие №5

№	Критерии оценки	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл - 10 баллов
1	Структура портфолио:	Максимальный балл – 5 баллов
	1. Текст сообщения на выбранную тему	Средний балл по итогам выполненных работ, входящих в структуру портфолио
	2. Выполнение упражнений по теме «Химические реакции»	
	3. Решение расчетных задач по уравнениям химических реакций	
	4. Решение расчетных задач на нахождение молекулярной формулы углеводорода	
	5. Выполнение упражнений по теме «Азотсодержащие органические соединения. Полимеры»	
	6. Решение расчетных задач на нахождение молекулярной формулы азотсодержащего органического вещества	
	Выступление обучающегося и ответы на вопросы по содержанию портфолио.	Максимальный балл – 5 баллов
	1. Демонстрирует глубокое, полное знание программного материала. 2. Последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. 3. Выводы аргументированные, основаны на самостоятельном изучении объекта исследования. 4. Четко и верно даны определения понятий и научных терминов. 5. Дает верные, самостоятельные ответы на вопросы 6. Сообщение сопровождается презентацией, выполненной с применением компьютерной программы <i>Microsoft PowerPoint</i> . Презентация правильно структурирована, соблюдена верная логическая последовательность слайдов, информация удобна для	5

<p><i>восприятия.</i></p>	
<p>1. Демонстрирует недостаточно глубокое знание программного материала; 2. Недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. 3. Выводы недостаточно аргументированные, основаны на самостоятельном изучении объекта исследования. 4. Верно даны определения понятий и научных терминов. 5. При ответе на вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно. 6. Сообщение сопровождается презентацией, выполненной с применением компьютерной программы Microsoft PowerPoint. Презентация правильно структурирована, соблюдена верная логическая последовательность слайдов, но присутствует перегруженность слайдов графическими объектами и дизайнерскими эффектами, которые мешают восприятию информации.</p>	<p>2,5</p>
<p>1 Демонстрирует неглубокое с существенными пробелами знание программного материала. 2. Излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно, раскрывает содержание материала, опираясь на наводящие вопросы преподавателя. 3. Выводы либо отсутствуют, либо их нельзя считать верными. 4. Допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии. 5. При ответе на вопросы допускает неточности. 6. Сообщение сопровождается презентацией, выполненной с применением компьютерной программы Microsoft PowerPoint. Допущены грубые нарушения структуры презентации, логической последовательности слайдов, восприятие материала затруднено.</p>	<p>1</p>
<p>1. Студент демонстрирует незнание программного материала. 2. Допускает грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминов. 3. Затрудняется отвечать на вопросы, при ответе допускает серьезные ошибки. 4. Презентация отсутствует.</p>	<p>0</p>

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение практических работ

Основные учебные издания

1. Анфиногенова, И. В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — <https://urait.ru/>

2. Артеменко А.И. Органическая химия: учебник /А.И. Артеменко.- 5-е изд., испр.- Москва: КНОРУС, 2020.- 536с.- (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-406-00916-1

3. Естествознание. Химия/ Габриелян О.С. , Остроумов И.Г. - 6-е изд., стер. — М.: Академия, 2020.- 240 с. <https://academia>

Дополнительные учебные издания

4. Химия: Задачи и упражнения/ Ерохин Ю.М. - 1-е изд. — М.: Академия, 2019.- 288 с. <https://academia-library.ru/>

5. Артеменко А.И. Органическая химия: учебник /А.И.Артеменко.- 5-е изд., испр. и доп.- М.: КНОРУС, 2020.- 536с. <https://www.book.ru/book/924050>

6. Глинка, Н.Л. Общая химия : учебное пособие / Глинка Н.Л. — Москва: КноРус, 2019. — 748 с. — ISBN 978-5-406-06847-2. <https://www.book.ru/>

Интернет-ресурсы

7.www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для школьников «химия»).

8.www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников).