

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Михайловская средняя общеобразовательная школа»  
муниципального образования «Тереньгульский район» Ульяновской области

Рассмотрено

Согласовано

Утверждаю

ШМО учителей гуманитарного

Зам. директора по УВР

Директор школы

цикла

Протокол №1 от «30» августа 2023 г.

Приказ № 40/0 от 30.08.2023

Протокол № 1 от 29.08.2023

\_\_\_\_\_ В.В.Дюльдина

\_\_\_\_\_ Н.И.Барышева

\_\_\_\_\_ О. В. Шилина

**Рабочая программа по химии  
для 11 класса  
(34 часа, 1 час в неделю)  
2023 - 2024 учебный год**

Составила:  
учитель химии  
Горбунова А.Н.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по химии для 11 класса предназначена для базового уровня и разработана на основе:

- Требований Федерального закона от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (последняя редакция);
- Требований Федерального государственного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1897 от 17.12.2010 «Об утверждении федерального государственного стандарта основного общего образования» с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2010 г., 22 сентября 2011 г., 18 декабря 2012 г., 29 декабря 2014 г., 18 мая, 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.;
- Примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (Протокол от 08.04.2015 №1/15). В редакции протокола №1\20 от 04.02.2020 федерального учебно-методического объединения по общему образованию);
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»,
- Приказа Министерства просвещения РФ от 8 мая 2019 г. N 233 “О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345”;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 22 ноября 2019 г. N 632 “О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 18 мая 2020 г. N 249 “О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345»;
- Приказа Минпросвещения России от 20 мая 2020 № 254 « Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;
- Приказа Минпросвещения России от 23 декабря 2020 года № 766 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 года №254;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи""
- Учебного плана Муниципального общеобразовательного учреждения «Михайловская средняя общеобразовательная школа» на 2023-2024 учебный год, утвержденного приказом директора школы от 30.08.2022 № 40/0
- Календарного учебного графика МОУ Михайловской СОШ на 2023-2024 учебный год, утвержденного приказом директора школы от 30.08.2022 № 40/0
- Основной образовательной программы основного общего образования муниципального общеобразовательного учреждения «Михайловская средняя общеобразовательная школа» с изменениями, утвержденными директором школы от 30.08.2022 № 40/0
- Программы общеобразовательных учреждений. Химия 10-11 классы/ О.С.Габриелян – М.:Просвещение, 2018г

Рабочая программа по химии составлена на основе. Рабочей программы воспитания, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения. Основной образовательной программы основного общего образования. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие учащегося

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

**Личностными результатами** освоения выпускниками программы по химии в 11 классе *будут являться:*

- 1) в *ценностно-ориентационной сфере* — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- 2) в *трудовой сфере* — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;
- 3) в *познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере* — умение управлять своей познавательной деятельностью.

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками средней (полной) школы программы по химии являются:

- *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинноследственных связей и поиск аналогов;
- *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- *умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- *владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

**Предметными результатами** изучения химии на базовом уровне на ступени среднего (полного) общего образования являются:

### 1) в познавательной сфере:

— *знание* (понимание) изученных понятий, законов и теорий;

— *умение* описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;

— *умение* классифицировать химические элементы, простые и сложные вещества, в том числе и органические соединения, химические реакции по разным основаниям;

— *умение* характеризовать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;

— *готовность* проводить химический эксперимент, наблюдать за его протеканием, фиксировать результаты самостоятельного и демонстрируемого эксперимента и делать выводы;

— *умение* формулировать химические закономерности, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

— *поиск* источников химической информации, получение необходимой информации, ее анализ, изготовление химического информационного продукта и его презентация;

— *владение* обязательными справочными материалами: Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости, электрохимическим рядом напряжений металлов, рядом электроотрицательности — для характеристики строения, состава и свойств атомов элементов химических элементов I–IV периодов и образованных ими простых и сложных веществ;

— *установление* зависимости свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленных характером этого строения (предельным или непредельным) и наличием функциональных групп;

— *моделирование* молекул важнейших неорганических и органических веществ;

— *понимание* химической картины мира как неотъемлемой части целостной научной картины мира;

2) в ценностно-ориентационной сфере — анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с производством и переработкой важнейших химических продуктов;

3) в трудовой сфере — *проведение* химического эксперимента; *развитие* навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности при выполнении индивидуального проекта по химии;

4) в сфере здорового образа жизни — *соблюдение* правил безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами; оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

## Содержание учебного предмета

1 ч в неделю, всего 34 ч

### Тема 1. Периодический закон и строение атома (4ч)

Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. *Первые попытки классификации химических элементов.* Важнейшие понятия химии: атом, относительная атомная и молекулярная массы. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева.

Периодическая система Д.И. Менделеева. Периодическая система Д. И. Менделеева как графическое отображение периодического закона. Различные варианты пери-

одической системы. Периоды и группы. Значение периодического закона и периодической системы.

Строение атома. Атом — сложная частица. Ядро атома: протоны и нейтроны. Изотопы. *Изотопы водорода.* Электроны.

Электронная оболочка. Энергетический уровень. Распределение электронов по энергетическим уровням и орбиталям. Электронные конфигурации атомов

химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов.

Периодический закон и строение атома. Современное понятие химического элемента. Современная формулировка периодического закона. Причина периодичности в из-

менении свойств химических элементов. Особенности заполнения энергетических уровней в электронных оболочках атомов переходных элементов.

Электронные семейства элементов: *s*-

и *p*-элементы;

**Демонстрации.** Различные формы Периодической системы Д. И. Менделеева.

## **Тема 2. Строение вещества (11 ч)**

Ковалентная химическая связь. Понятие о ковалентной связи. Общая электронная пара. Кратность ковалентной связи. Электроотрицательность. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная химические связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава для веществ молекулярного строения.

Ионная химическая связь. Катионы и анионы. Ионная связь и ее свойства. Ионная связь как крайний случай ковалентной полярной связи. Металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов. Сплавы.

Агрегатные состояния вещества. Газы. Закон Авогадро для газов. Молярный объем газообразных веществ (при н. у.). Жидкости.

Водородная химическая связь. Водородная связь, как особый случай межмолекулярного взаимодействия. Механизм ее образования и влияние на свойства веществ (на примере воды).

Типы кристаллических решеток. Кристаллическая решетка. Ионные, металлические, атомные и молекулярные кристаллические решетки.

Аллотропия. Аморфные вещества,

Чистые вещества и смеси. Смеси и химические соединения. Гомогенные и гетерогенные смеси. Массовая и объемная доли компонентов в смеси.

Массовая доля примесей. Решение задач на массовую долю примесей.

Дисперсные системы. Понятие дисперсной системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем.

**Демонстрации.** Модель кристаллической решетки хлорида натрия. Образцы минералов с ионной кристаллической решеткой: кальцита, галита. Модели кристаллических решеток «сухого

льда» (или льда), алмаза, графита (или кварца). Модель молярного объема газов. Три агрегатных состояния воды.

**Лабораторные опыты.** 1. Определение свойств некоторых веществ на основе типа кристаллической решетки. 2. Ознакомление с коллекцией полимеров, пластмасс и волокон и изделий из них. 3. Жесткость воды. Устранение жесткости воды. 4. Ознакомление с минеральными водами. 5. Ознакомление с дисперсными системами.

**Практическое занятие № 1.** Получение и распознавание газов.

### Тема 3. Электролитическая диссоциация (7ч)

**Р а с т в о р ы.** Растворы как гомогенные системы, состоящие из частиц растворителя, растворенного вещества и продуктов их взаимодействия. Массовая доля растворенного вещества. Типы растворов. Т е о р и я э л е к т р о л и т и ч е с к о й д и с с о ц и а ц и и.

Электролиты и неэлектролиты. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Уравнения электролитической диссоциации.

**К и с л о т ы** в свете теории электролитической диссоциации. Общие свойства неорганических и органических кислот. Условия течения реакций между электролитами до конца.

**О с н о в а н и я** в свете теории электролитической диссоциации, их классификация и общие свойства.

**С о л и** в свете теории электролитической диссоциации, их классификация и общие свойства. Электрохимический ряд напряжений металлов и его использование для характеристики восстановительных свойств металлов.

**Г и д р о л и з.** Случаи гидролиза солей. Реакция среды (рН) в растворах гидролизующихся солей. **Демонстрации.** Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора. Примеры реакций ионного обмена, идущих с образованием осадка, газа или воды. Химические свойства кислот: взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами, основаниями (щелочами и нерастворимыми в воде), солями. Взаимодействие азотной кислоты с медью. Разбавление серной кислоты. Химические свойства щелочей: реакция нейтрализации, взаимодействие с кислотными оксидами, солями. Разложение нерастворимых в воде оснований при нагревании. Химические свойства солей: взаимодействие с металлами, кислотами, щелочами, с другими солями. Гидролиз карбида кальция. Изучение рН растворов гидролизующихся солей: карбонатов щелочных металлов, хлорида и ацетата аммония.

**Лабораторные опыты.** 6. Ознакомление с коллекцией кислот. 7. Получение и свойства нерастворимых оснований. 8. Ознакомление с коллекцией оснований. 9. Ознакомление с коллекцией минералов, содержащих соли. 10. Испытание растворов кислот, оснований и солей индикаторами. 11. Различные случаи гидролиза солей. 12. Гидролиз хлоридов и ацетатов щелочных металлов.

**Практическая работа № 2.** Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических соединений.

### Тема 4. Химические реакции (11ч)

**К л а с с и ф и к а ц и я х и м и ч е с к и х р е а к ц и й.** Классификация по числу и составу реагирующих веществ и продуктов реакции. Реакции разложения, соединения, замещения и обмена в неорганической химии.

**Т е п л о в о й э ф ф е к т х и м и ч е с к и х р е а к ц и й.** Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Расчет количества теплоты по термохимическим уравнениям.

**С к о р о с т ь х и м и ч е с к и х р е а к ц и й.** Понятие о скорости химических реакций, аналитическое выражение. Зависимость скорости реакции от концентрации, давления, температуры, природы реагирующих веществ, площади их соприкосновения. Закон действующих масс. **К а т а л и з.** Катализаторы. Катализ. *Гомогенный и гетерогенный катализ.* Примеры каталитических процессов в промышленности, технике, быту. Ферменты и их отличия от неорганических катализаторов. Применение катализаторов и ферментов.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения на примере получения аммиака. Окислительно-восстановительные процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель. Окисление и восстановление. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Общие свойства металлов. Химические свойства металлов как восстановителей. Взаимодействие металлов с неметаллами, водой, кислотами и растворами солей. Металлотермия.

Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.

Общие свойства неметаллов. Химические свойства неметаллов как окислителей. Взаимодействие с металлами, водородом и другими неметаллами. Свойства неметаллов как восстановителей. Взаимодействие с простыми и сложными веществами-окислителями.

Электролиз. Электролиз растворов и расплавов электролитов например хлорида натрия. Электролитическое получение алюминия. Практическое значение электролиза.

Заключение. Перспективы развития химической науки и химического производства. Химия и проблема охраны окружающей среды.

**Демонстрации.** Экзотермические и эндотермические химические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. Модель кипящего слоя.

Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов ( $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{KI}$ ) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель). Простейшие окислительно-восстановительные реакции: взаимодействие цинка с соляной кислотой и железа с сульфатом меди (II). Модель электролизера.

Модель электролизной ванны для получения алюминия.

**Лабораторные опыты.** 13. Получение кислорода разложением пероксида водорода с помощью диоксида марганца и каталазы сырого картофеля. 14. Реакция замещения меди железом в растворе сульфата меди (II). 15. Получение водорода взаимодействием кислоты с цинком. 16. Ознакомление с коллекцией металлов. 17. Ознакомление с коллекцией неметаллов.

Рабочая программа формируется с учетом Рабочей программы воспитания

### Тематическое планирование (34 ч.)

№п\п	Тема урока	Кол-во часов	Факт.	план	ЭОР
	<b>Тема 1. Периодический закон и строение атома</b>	<b>4</b>			

1.	Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Вводный инструктаж по ТБ.	1	01.09		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
2.	Периодическая система Д. И. Менделеева	1	08.09		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
3.	Строение атома	1	15.09		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
4.	Периодический закон и строение атома	1	22.09		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
	<b>Тема 2. Строение вещества</b>	<b>11</b>			<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
5.	Ковалентная химическая связь	1	29.10		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
6.	Ионная химическая связь	1	06.10		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
7.	Металлы и сплавы. Металлическая химическая связь	1	20.10		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
8.	Агрегатные состояния вещества. Водородная связь	1	27.10		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
9.	Типы кристаллических решеток <i>Лабораторные опыты. 1. Определение свойств некоторых веществ на основе типа кристаллической решетки. 2. Ознакомление с коллекцией полимеров: пластмасс и волокон и изделий из них (инструктаж по ТБ)</i>	1	03.11		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
10.	Чистые вещества и смеси <i>Лабораторные опыты. 3. Жесткость воды. Устранение жесткости воды. 4. Ознакомление с минеральными водами</i>	1	10.11		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
11.	Решение задач	1	17.11		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
12.	Дисперсные системы <i>Лабораторные работы. 5. Ознакомление с дисперсными системами</i>	1	30.11		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
13.	Практическая работа № 1 Получение, соби́рание и распознавание газов	1	01.12		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
14.	Повторение и обобщение тем: «Строение атома» и «Строение вещества»	1	08.12		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
15.	Контрольная работа № 1 по темам: «Строение атома» и «Строение вещества»	1	15.12		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
	<b>Тема 3. Электролитическая диссоциация</b>	<b>7</b>			<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
16.	Растворы	1	22.12		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
17.	Электролиты и неэлектролиты	1	29.12		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
18.	Кислоты в свете теории электролитической диссоциации <i>Лабораторные опыты. 6. Ознакомление с коллекцией кислот</i>	1	12.01		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
19.	Основания в свете теории электролитической диссоциации <i>Лабораторные опыты. 7. Получение и свойства нерастворимых оснований. 8. Ознакомление с коллекцией оснований</i>	1	18.01		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
20.	Соли в свете теории электролитической диссоциации <i>Лабораторные опыты. 9. Ознакомление с коллекцией природных минералов, содержащих соли</i>	1	19.01		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
21.	Гидролиз <i>Лабораторные опыты. 10. Испытание растворов кислот, оснований и</i>	1	26.01		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>



	<i>солей индикаторами. 11. Различные случаи гидролиза солей. 12. Гидролиз хлоридов и ацетатов щелочных металлов</i>				
22.	Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических ( <i>инструктаж по ТБ</i> )	1	02.02		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
	<b>Тема 4. Химические реакции</b>	<b>11</b>			<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
23.	Классификация химических реакций	1	09.02		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
24.	Скорость химической реакции	1	16.02		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
25.	Катализ <i>Лабораторные опыты. 13. Получение кислорода с помощью оксида марганца (IV)</i>	1	01.03		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
26.	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие	1	08.03		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
27.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) <i>Лабораторные работы. 14. Реакция замещения меди железом в растворе сульфата меди (II). 15. Получение водорода взаимодействием кислоты с цинком</i>	1	15.03		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
28.	Электролиз	1	22.03		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
29.	Общие свойства металлов <i>Лабораторные опыты. 16. Ознакомление с коллекцией металлов</i>	1	29.03		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
30.	Коррозия металлов	1	05.04		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
31.	Общие свойства неметаллов <i>Лабораторные опыты. 17. Ознакомление с коллекцией неметаллов</i>	1	19.04		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
32.	Повторение и обобщение темы «Химические реакции»	1	26.04		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
33.	Контрольная работа № 2 по теме «Химические реакции»	1	17.05		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
34.	<b>Повторение курса 11 класса</b>	1	24.05		<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>

1	Цифровая лаборатория для школьников	Предметная область	Химия
		Тип пользователя	Обучающийся
		Тип передачи показаний датчиков	Прямое подключение к устройству
		Дополнительные материалы в комплекте	Программное обеспечение
			Справочно-методические материалы
		Тип датчика	Датчик уровня pH
			Датчик электрической проводимости
Датчик температуры химический			
Беспроводной мультидатчик по химии	наличие		

	Функция одновременного получения сигналов с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультидатчика	наличие
	Характеристики мультидатчика:	
	разрядность встроенной АЦП, бит	12
	Интерфейс подключения	Bluetooth low energy (BLE) 4.1
	встроенная память объемом, Кбайт	2
	емкость батареи, А*ч	0,7
	номинальное напряжение батареи, В	3,7
	контроллер заряда батареи	наличие
	Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика:	
	готовность к сопряжению мультидатчика;	наличие
	успешное сопряжение мультидатчика с регистратором данных на котором установлена программа сбора и обработки данных;	наличие
	работа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных;	наличие
	работа мультидатчика в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных);	наличие
	низкий заряд аккумулятора мультидатчика.	наличие
	Габаритные размеры корпуса беспроводного мультидатчика:	
	Длина, мм	89
	Ширина, мм	63
	Высота, мм	27
	Разъем для подключения зарядного устройства	miniUSB (тип B)
	Характеристики датчика уровня pH:	

Оборудован комбинированным измерительным электродом рН с разъемом BNC и буферным раствором	наличие
Диапазон измерения, рН	от 0 до 14
Разрешение датчика, рН	0,01
Диапазон рабочих температур, °С	от +10 до +80
Длина измерительного электрода, мм	140
Характеристика датчика электрической проводимости:	
Оборудован измерительным щупом электропроводности с разъемом BNC	наличие
Диапазоны измерений №1, мкСм/см	от 0 до 200
Диапазоны измерений №2, мкСм/см	от 0 до 2000
Диапазоны измерений №3, мкСм/см	от 0 до 20000
Разрешение для диапазона №1, мкСм/см	0,5
Разрешение для диапазона №2, мкСм/см	5
Разрешение для диапазона №3, мкСм/см	20
Длина измерительного щупа, мм	155
Характеристика датчика температуры химической:	
Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием	наличие
Чувствительный элемент датчика	платиновый термодатчик РТ100
Диапазон измерения, °С	от -40 до +180
Разрешение датчика, °С	0,1
Толщина стенки зонда, мм	0,5
Длина выносной части зонда, мм	100
Диаметр зонда, мм	5
Коэффициент теплопроводности термопасты, Вт/(м*К)	4

Диаметр разъема-штекера, мм	3,5
Отдельные датчики:	
Датчик-колориметр	наличие
Габаритные размеры корпуса датчика-колориметра:	
Длина, мм	70
Ширина, мм	50
Высота, мм	22
Разъем для подключения датчика	USB (тип B)
Цветная этикетка на корпусе с указанием модели, сайта производителя и графическим обозначением расположения источника света	наличие
Объем кюветы, мл	4
Количество кювет в комплекте, штук	5
Длина оптического пути кюветы, мм	10
Длина волны источника света, нм	525
Диапазон измерения оптической плотности, D	от 0 до 2
Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D	0,01
Программное обеспечение:	
Функционирование на русском языке	наличие
Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек).	наличие
Автоматическое определение подключенных по USB к компьютеру, а также планшету датчиков и мультидатчиков и отображение списка подключенных датчиков	наличие
Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики, которые не требуются в режиме измерения	наличие

	Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth 4.0. Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth содержит функционал поиска доступных включенных устройств, отображение списка доступных устройств, функционал подключения найденных и доступных устройств, отображение списка подключенных устройств, функционал отключения подключенных к программе устройств	наличие
	Функционал детальной настройки датчика:	
	Настройка периода опроса	наличие
	Выбор единиц измерения	наличие
	Возможность скрытия датчика в режиме измерения	наличие
	Настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика	наличие
	Настройка цвета и толщины точек на графике для датчика	наличие
	Настройка видимого интервала измерений на графике для датчика	наличие
	Переход в режим калибровки датчика	наличие
	Выбор диапазона датчика	наличие
	Функционал общих настроек:	
	Настройка продолжительности эксперимента	наличие
	Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)	наличие
	Настройка вида таймера (секундомер – отображается кол-во секунд и миллисекунд прошедших с момента запуска измерений; часы – таймер отображается в формате электронных часов, показывая количество минут прошедших с момента запуска	наличие

		эксперимента по формату: «ММ:СС», где ММ – это минуты, а СС – секунды.	
		Функционал связи датчиков	Датчики подключенные к связи датчиков отображаются одновременно на одном графике. График связи датчиков имеет функционал настройки отображения минимального и максимального значения
		Для каждого датчика предусмотрен свой график, в том числе для датчиков подключенных к связи датчиков. обеспечено переключение между графиками датчиков в режиме реального времени, без приостановки работы программы	наличие
		Функционал калибровки датчика:	наличие
		1. Защита функционала калибровки паролем	наличие
		2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка	наличие
		3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с текущими показаниями	наличие
		4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, а также отмене введенных им значений	наличие
		5. Сохранение результатов калибровки пользователя	наличие
		6. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам	наличие

		Режим сбора данных. В режиме сбора данных обеспечивается: возможность управления датчиком, пересылка команды на смену режима его работы, доступ к цифровому переключателю диапазонов датчика через интерфейс программы, отображение графиков датчика и связки датчиков в режиме реального времени, отображение показаний датчика в режиме реального времени.	наличие	
		Функционал по работе с графиками:		
		Возможность перемещать график по различным осям	наличие	
		Изменять масштаб графика одновременно по двум осям	наличие	
		Изменять масштаб графика по любой оси отдельно	наличие	
		Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)	наличие	
		Сброс масштаба графика	наличие	
		Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор	наличие	
		Увеличение масштаба выбранной курсором области графика	наличие	
		1. Функция графика датчика	В режиме сбора данных автоматически выбирает видимый диапазон по оси значений для отображения всех точек графика. Также предусмотрен функционал установления видимого диапазона по оси значений вручную и фиксации этого диапазона (отключение автоматического определения видимого	

			диапазона)	
		<p>В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана и/или завершена. При отключении датчика полученные данные сохранены в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика продолжен с момента разъединения</p>	наличие	
		<p>Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных датчиков; отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременно с показаниями датчиков; возможность краткосрочной приостановки программы и последующее возобновление работы без потери полученных данных; просмотр данных на графике за весь период измерений; отображение таблицы показаний в программе. Таблица показаний содержит все полученные данные со всех датчиков.</p>	наличие	



		<p>Полученные данные сопоставлены со шкалой времени. Отображение данных в таблице в обратном порядке – первой строкой отображается последнее измеренное значение, последней – первое измеренное значение; выгрузку таблицы с полученными данными в формат табличного редактора (*.xls). Выгрузка в табличный редактор осуществляется в порядке проводимых измерений: первой строкой выгружено первое измеренное значение, последней строкой – последнее измеренное значение; сохранение полученных данных во внутреннюю память датчика в автоматическом режиме; считывание сохраненных значений из памяти датчика. Имеется возможность использовать данные для выгрузки в формат табличного процессора, а также продолжения измерений</p>		
		<p>Функционал полуавтоматической калибровки показаний датчиков в режиме сбора данных. Полуавтоматическая калибровка подразумевает сброс значений к нулевым показаниям с сохранением и отображением пользователю коррелирующего значения.</p>	наличие	
		<p>Кол-во одновременно опрашиваемых датчиков</p>	наличие	
		<p>Функционал с информацией о версии программного обеспечения:</p>		
		<p>Отображение номера текущей версии ПО</p>	наличие	
		<p>Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки</p>	наличие	

	Кнопка открытия документации в формате HTML	наличие	
	Информация о контактах для обращения в техническую поддержку	наличие	
	Справочно-методические материалы:		
	описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории	наличие	
	количество работ по химии, штук	40	
	Состав каждой лабораторной работы:		
	теоретические сведения	наличие	
	подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией	наличие	
	последовательный алгоритм по обработке полученных данных	наличие	
	перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний	наличие	
	печатный вид в цветном исполнении	наличие	
	видеоролики	наличие	
	Аксессуары:		
	Количество соединительных USB кабелей, штук	1	
	Длина соединительного USB кабеля, см	180	
	Зарядное устройство с кабелем mini-USB для беспроводных мультидатчиков	наличие	
	USB Адаптера Bluetooth 4.1 Low Energy	наличие	
	Количество USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории, штук	1	
	Количество наборов лабораторной оснастки, комплект	1	
	Кейс для хранения и транспортировки	наличие	
	Паспорт для каждого мультидатчика и отдельного датчика	наличие	

		Краткое руководство в цветном исполнении по работе с цифровой лабораторией	наличие	
--	--	---	---------	--