

Рабочие программы курсов внеурочной деятельности для реализации в центрах образования «Точка роста»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ХИМИЯ УВЛЕКАТЕЛЬНО И ПРОСТО».....	2
Пояснительная записка	3
Содержание курса внеурочной деятельности.....	4
Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности	9
Тематическое планирование	15
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ФИЗИКА УВЛЕКАТЕЛЬНО И ПРОСТО»	30
Пояснительная записка	31
Содержание курса внеурочной деятельности.....	32
Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности	35
Тематическое планирование.....	40
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ЛАБОРАТОРИЯ МИКРОБИОЛОГИИ „ИССЛЕДУЕМ МИКРОМИР“»	42
Пояснительная записка	43
Содержание курса внеурочной деятельности.....	44
Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности	46
Тематическое планирование	49
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ЛАБОРАТОРИЯ МИКРОБИОЛОГИИ „ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ“»	56
Пояснительная записка	57
Содержание программы курса внеурочной деятельности	58
Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности	60
Тематическое планирование	63
Приложение 1	68

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ХИМИЯ УВЛЕКАТЕЛЬНО И ПРОСТО»**

8–9 классы (68 часов)

Автор программы:
Янушенко Светлана Петровна,
заведующий кафедрой естественно-географического
и технологического образования БОУ ДПО «ИРООО»

Омск 2023

Пояснительная записка¹

Актуальность и назначение программы

Программа разработана в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования (далее — ФГОС ООО), ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учётом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС ООО во всём пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Программа внеурочной деятельности по химии основывается на сочетании лабораторных исследований с использованием оборудования центров образования естественно-научной направленности «Точка роста» и формирования ценностного отношения к природе, знаниям, здоровью, через организацию исследовательской и экспериментальной деятельности.

При реализации программы курса внеурочной деятельности «Химия увлекательно и просто» используется оборудование центра образования естественно-научной направленности «Точка роста», что позволяет:

- совершенствовать условия повышения качества образования в школе по учебному предмету «Химия»;
- расширять возможности обучающихся в освоении учебного предмета «Химия» и программ внеурочной деятельности и дополнительного образования естественно-научной направленности;
- отрабатывать практические умения по учебному предмету «Химия», необходимые для решения заданий Всероссийской олимпиады школьников (далее — ВсОШ), всероссийских проверочных работ (далее — ВПР), государственной итоговой аттестации (далее — ГИА);
- формировать функциональную грамотность обучающихся.

Задачей педагога, работающего по программе, является развитие у обучающихся познавательного интереса к экспериментальной и исследовательской части учебного предмета «Химия», в том числе:

- через углубление знаний о химических веществах, демонстрация их значения для природы и человека;
- формирование умения самостоятельно проводить опыты и исследования;
- развитие умения делать выводы о свойствах веществ, их важной роли в жизни человека и общества;
- развитие умения участвовать в проектно-исследовательской деятельности и самостоятельно организовывать ее;
- развитие навыков коммуникации, наблюдательности, творческого воображения.

Варианты реализации программы и формы проведения занятий

Программа рассчитана на организацию работы с обучающимися 8–9 классов в объёме 68 часов.

1 Оформление программы необходимо привести в соответствие с Положением о рабочей программе учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), принятым в ОО.

Занятия по программе проводятся в формах, позволяющих обучающимся вырабатывать навыки проведения эксперимента и исследования (например, практической работы, проекта, поисковых и научных исследований, викторин, экскурсий, игр и т. д.).

Программа может быть реализована в течение двух лет, если занятия проводятся 1 раз в неделю.

Взаимосвязь с программой воспитания

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учётом рабочей программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности возраста обучающихся 8–9 классов. Соединение на практике обучающей и воспитательной деятельности педагога, ориентирование её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребёнка, проявляется:

- в проведении интерактивных форм занятий, обеспечивающих вовлечённость обучающихся в совместную с педагогом и сверстниками деятельность;
- в создании условий для развития и реализации интереса обучающихся к саморазвитию;
- в стимулировании обучающихся к интеллектуальной деятельности, формировании мировоззрения на основе научного познания мира.

Рекомендуется использовать данную программу для школ с низкими образовательными результатами (далее — ШНОР), для подготовки обучающихся к успешному выполнению заданий ГИА, ВПР и результативного участия во ВсОШ. Также программа позволяет формировать у обучающихся функциональную грамотность (естественно-научную и читательскую). В тематическом планировании программы расставлены указатели практических работ для подготовки к ВПР — *; к ГИА — **; к ВсОШ — ***.

Содержание курса внеурочной деятельности

8 КЛАСС

Тема 1. Первоначальные химические понятия (10 часов)

Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека. Роль химии в жизни человека. Химия в системе наук. Понятие о теоретических и эмпирических методах познания в естественных науках. Представления о научном познании на эмпирическом уровне: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, вычисление; на теоретическом уровне: научные факты, проблема, гипотеза, теория, закон. Источники химической информации. Понятие о методах работы с химическими веществами. Оборудование школьной химической лаборатории. Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием.

Чистые вещества и смеси. Понятие о гомогенных и гетерогенных смесях. Способы разделения смесей. Очистка веществ.

Вещества и химические реакции. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения.

Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Закон постоянства состава веществ. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов.

Количество вещества. Молярная масса. Расчёты по формулам химических соединений. Мольная доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по мольным долям элементов.

Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Условия протекания химических реакций. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Типы химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена). Расчёты по химическим уравнениям.

Вычисления (с использованием заданий ВПР и ОГЭ²):

- массовой доли химического элемента по формуле соединения;
- простейшей формулы вещества по массовым или мольным долям элементов;
- количества вещества, массы по известному количеству вещества, массе реагентов или продуктов реакции (по уравнениям химической реакции).

Практические работы:

1. Знакомство с химической посудой, с правилами работы в лаборатории и приёмами обращения с лабораторным оборудованием, цифровыми датчиками оборудования центров «Точка роста».
2. Определение структуры пламени.
3. Определение чистых веществ и смесей.
4. Проведение очистки воды от растворимых примесей.
5. Определение водопроводной и дистиллированной воды.
6. Определение, до какой температуры можно нагреть вещество.
7. Измерение температуры кипения воды с помощью лабораторного термометра и датчика температуры.
8. Определение температуры кристаллизации вещества.
9. Изучение физических свойств металлов.
10. Изучение признаков химических реакций: выделение и поглощение тепла.
11. Изучение закона сохранения массы веществ: проведение эксперимента.

Тема 2. Важнейшие представители неорганических веществ (11 часов)

Представления о газах. Закон Авогадро. Молярный объём газов. Относительная плотность газов. Определение относительной молекулярной массы газообразного вещества по известной относительной плотности. Объёмные отношения газов при химических реакциях.

Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, экзо- и эндотермические реакции.

Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Факторы, влияющие на растворимость твёрдых и газообразных веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация.

Классификация неорганических соединений. Оксиды. Кислоты. Основания. Соли (средние, кислые, основные, двойные). Международная номенклатура неорганических соединений. Тривиальные названия основных классов неорганических соединений. Физические и характерные химические свойства. Получение основных классов неорганических соединений.

Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Вычисления (с использованием заданий ВПР и ОГЭ):

- объёма, количества вещества газа по известному его количеству вещества или объёму;
- объёмов газов по уравнению химической реакции;

² Основной государственный экзамен.

- по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции;
- с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»;
- с использованием понятия «молярная концентрация растворённого вещества»;
- с использованием графиков растворимости для расчётов растворимости веществ.

Практические работы:

12. Определение состава воздуха.
13. Определение теплового эффекта растворения веществ в воде.
14. Изучение экзотермических реакций.
15. Изучение эндотермических реакций.
16. Изучение зависимости растворимости вещества от температуры.
17. Наблюдение за ростом кристаллов.
18. Изучение свойств перенасыщенных растворов.
19. Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику.
20. Проведение реакции разложения кристаллогидрата.
21. Решение экспериментальных задач по теме «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом».
22. Решение экспериментальных задач по теме «Основания. Реакция нейтрализации».

Тема 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов

Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции (13 часов)

Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Электронная орбиталь. Энергетические уровни и подуровни атома; s-, p-, d-орбитали. Электронные конфигурации и электронно-графические формулы атомов. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д. И. Менделеева: распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям. Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств соединений химических элементов в периодах и группах.

Электроотрицательность химических элементов. Химическая связь и её виды: ковалентная полярная связь, ковалентная неполярная связь, ионная связь. Механизмы образования ковалентной и ионной связи. Электронные и структурные формулы веществ. Типы кристаллических решёток: ионная, атомная, молекулярная и их характеристики.

Степень окисления. Определение степеней окисления атомов в бинарных соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Составление уравнений простых окислительно-восстановительных реакций и расстановка в них коэффициентов методом электронного баланса. Проект. Выбор темы. Работа над проектом.

Практические работы:

23. Моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул.
24. Определение температуры плавления веществ с разными типами кристаллических решёток.
25. Определение кислотности почвы.

26. Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода».

27. Определение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций.

9 КЛАСС

Тема 4. Вещества и химические реакции (11 часов)

Основные закономерности протекания химических реакций. Классификация химических реакций по различным признакам. Закон Гесса и его следствия. Вычисления по термохимическим уравнениям.

Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации. Понятие о катализе. Ферменты. Ингибиторы.

Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Принцип Ле Шателье. Условия смещения химического равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений об изученных элементах химической кинетики и термодинамики.

Окислительно-восстановительные реакции. Важные окислители и восстановители. Перманганат калия (характеристика). Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.

Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Кристаллогидраты. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей.

Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена. Молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций. Качественные реакции на ионы.

Гидролиз солей. Ионные уравнения гидролиза солей. Характер среды в водных растворах солей.

Вычисления (с использованием заданий ВПР и ОГЭ):

– теплового эффекта химической реакции по количеству вещества, массе или объёму, прореагировавшего или образовавшегося вещества (по термохимическому уравнению реакции).

Практические работы:

28. Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая реакция».

29. Решение экспериментальных задач по теме «Электролиты и неэлектролиты».

30. Решение экспериментальных задач по теме «Сильные и слабые электролиты».

31. Изучение влияния температуры на диссоциацию.

32. Изучение влияния концентрации раствора на диссоциацию.

33. Изучение влияния растворителя на диссоциацию.

34. Определение концентрации соли по электропроводности раствора.

35. Решение экспериментальных задач по теме «Реакции ионного обмена. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой».

36. Определение pH растворов.

37. Решение экспериментальных задач по теме «Реакция нейтрализации. Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой».

38. Решение экспериментальных задач по теме «Дегидратация солей».

39. Изучение влияния различных факторов на скорость реакции.

40. Определение хлорид-ионов в питьевой воде.

41. Определение нитрат-ионов в питательных растворах с помощью ионоселективного электрода.

Тема 5. Неметаллы и их соединения (7 часов)

Галогены. Химические свойства галогенов. Соединения галогенов.

Элементы VIA-группы. Химические свойства элементов VIA-группы. Свойства и соединения элементов VIA-группы. Представления о химическом производстве и связанных с ним профессиях. Качественные реакции на сульфит-, сульфид- и сульфат-анионы. Нахождение серы и её соединений в природе.

Элементы VA-группы. Азот. Аммиак. Соли аммония. Качественная реакция на ионы аммония. Соединения азота. Качественные реакции на нитрат- и нитрит-анионы.

Фосфор. Соединения фосфора. Качественная реакция на фосфат-ионы. Представления о галогенидах фосфора (III, V).

Элементы IVA-группы. Углерод, аллотропные модификации (графит, алмаз, фуллерен, графен, нанотрубки), физические и химические свойства простых веществ. адсорбции. Соединения углерода. Качественная реакция на карбонат-ионы. Бор. Особенности строения атома. Общие представления о физических и химических свойствах. Борная кислота.

Вычисления (с использованием заданий ВПР и ОГЭ):

– массы продукта реакции по известной массовой (объёмной) доле (%) его выхода от теоретически возможного;

– массовой (объёмной) доли (%) выхода продукта реакции по известной массе (объёму) исходного вещества и продукта реакции;

– избытка одного из реагентов (по уравнениям химических реакций);

– объёмов газов по уравнению химической реакции.

Практические работы:

42. Решение экспериментальных задач по теме «Свойства бромной воды».

43. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы. Галогены. Изучение физических и химических свойств хлора».

44. Решение экспериментальных задач по теме «Плавление и кристаллизация серы».

45. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы. Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты».

46. Решение экспериментальных задач по теме «Основные свойства аммиака».

47. Определение аммиачной селитры и мочевины.

48. Решение экспериментальных задач заданий 23, 24 ОГЭ по химии³.

Тема 6. Металлы и их соединения (6 часов)

Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка (примитивная кубическая, объёмно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная). Зависимость физических свойств металлов от строения кристаллов. Электролиз расплавов и растворов солей как один из способов получения металлов.

Металлы A-групп

Щелочные металлы: физические и химические свойства.

Щелочноземельные металлы магний и кальций: физические и химические свойства магния и кальция. Важнейшие соединения кальция и магния, свойства. Жёсткость воды и способы её устранения.

³ Нумерация дается в соответствии с демонстрационной версией ОГЭ по химии 2023-2024 учебного года.

Алюминий: физические и химические свойства алюминия. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия.

Металлы Б-групп

Особенности строения атомов. Явление «провала» электрона на примере строения атомов хрома, меди, серебра. Валентные состояния атомов d-элементов, степени окисления атомов в соединениях. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов металлов от значения степени окисления элемента в соединении (на примере соединений хрома). Первоначальные представления о комплексных соединениях.

Медь и серебро: строение атомов, степени окисления. Общие краткие представления о физических и химических свойствах простых веществ (взаимодействие с кислотами-окислителями), об их оксидах, гидроксидах и солях; их применении. Представления об аммиачных комплексах серебра и меди. Качественные реакции на катионы меди (2+) и серебра.

Цинк: строение атома, степень окисления. Характеристика физических и химических свойств, применение, амфотерные свойства оксида и гидроксида. Качественные реакции на катионы цинка.

Железо: строение атома, степени окисления. Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III), их состав, свойства и получение. Качественные реакции на катионы железа (2+) и железа (3+).

Вычисления (с использованием заданий ВПР и ОГЭ):

- состава смесей с использованием решения систем уравнений;
- по уравнениям электролиза расплавов и растворов веществ;
- различного типа по уравнениям химических реакций.

Практические работы:

49. Моделирование металлической кристаллической решётки.

50. Решение экспериментальных задач по теме «Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов».

51. Решение экспериментальных задач по теме «Кальций и его соединения. Взаимодействие известковой воды с углекислым газом».

52. Решение экспериментальных задач по теме «Железо Окисление железа во влажном воздухе».

Тема 7. Химия и окружающая среда (10 часов)

Основы экологической грамотности. Химическое загрязнение окружающей среды. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжёлых металлов. Понятие о предельно допустимой концентрации веществ (ПДК). Роль химии в решении экологических проблем. Выполнение проекта.

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижений школьниками личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы внеурочной деятельности достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности школы. Они отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе.

В сфере патриотического воспитания:

- понимание значения химической науки и технологии в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона.

В сфере гражданского воспитания:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, проявление коммуникативной культуры в разнообразной совместной деятельности.

В сфере ценности научного познания:

- мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира;

- осознание ценности научного познания для развития каждого человека и производительных сил общества в целом, роли и места науки «Химия» в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой;

- познавательная мотивация и интерес к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской деятельности.

В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности жизни, необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях.

В сфере трудового воспитания:

- формирование ценностного отношения к исследовательской деятельности как к высоко востребованной в современном обществе.

В сфере экологического воспитания:

- осознание необходимости отношения к природе как к источнику жизни на Земле, основе её существования;

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

- способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой;

- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты обучающихся, освоивших программу курса внеурочной деятельности «Химия увлекательно и просто» основного общего образования, включают:

- усвоение междисциплинарных (межпредметных) понятий, отражающих материальное единство мира и процесс познания (вещество, свойство, энергия, явление, научный факт, закономерность, гипотеза, закон, теория, наблюдение, измерение, исследование, эксперимент и др.);

- овладение универсальными учебными действиями (познавательными, коммуникативными, регулятивными), важными для повышения эффективности освоения содержания учебного предмета, формирования компетенций, а также проектно-исследовательской деятельности обучающихся в курсе химии;

- способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике.

Универсальные учебные познавательные действия

В сфере базовых логических действий:

- использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливая взаимосвязь с другими понятиями);

- анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации химических веществ и химических реакций;
- устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии);
- предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях;
- делать выводы и заключения;
- применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления — химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции — при решении учебных задач; с учётом этих модельных представлений характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции.

В сфере базовых исследовательских действий (методов научного познания веществ и явлений):

- применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно-исследовательской деятельности;
- использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания и самостоятельно ставить вопросы;
- анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы;
- предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять её проверку;
- проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе.

В сфере приёмов работы с информацией:

- ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярной литературе по химии, справочных пособиях, ресурсах Интернета);
- анализировать информацию и критически оценивать её достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи;
- применять различные методы и формулировать запросы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач;
- использовать информационно-коммуникативные технологии и различные поисковые системы;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т.п.);
- использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией.

Универсальные учебные коммуникативные действия

В сфере умения общения (письменной и устной коммуникации):

- представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах;
- публично выступать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта).

В сфере умения учебного сотрудничества (групповой коммуникации):

- участвовать в групповых формах работы: планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы;
- выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы;
- решать возникающие проблемы на основе учёта общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия.

Овладение *универсальными учебными регулятивными действиями* включает развитие самоорганизации, самоконтроля, самокоррекции, в том числе умений:

- решать учебные и исследовательские задачи;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи, планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи;
- на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов;
- анализировать результаты: соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности;
- корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

Предметные результаты для обучающихся 8 класса:

1) раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, металл, неметалл, аллотропия, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объём, относительная плотность газов, оксид, кислота, основание, соль, амфотерный оксид, амфотерный гидроксид, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции; тепловой эффект реакции; ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, химическая связь, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, ион, катион, анион, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе, молярная концентрация вещества в растворе; электроотрицательность, степень окисления, окислители и восстановители, окисление и восстановление, окислительно-восстановительные реакции, метод электронного баланса;

2) иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

3) использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

4) определять принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам; виды химической связи (ковалентной и ионной) в неорганических соединениях;

5) раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, Периодического закона Д. И. Менделеева, атомно-молекулярной теории, закона Авогадро и его следствий; представлений о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций;

6) демонстрировать понимание периодической зависимости свойств химических элементов от их положения в Периодической системе; объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырёх периодов;

7) классифицировать химические элементы; неорганические вещества; химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту);

8) характеризовать (описывать) общие химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей, генетическую связь между ними, подтверждая примерами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций;

9) объяснять и прогнозировать свойства веществ в зависимости от их состава и строения; возможности протекания химических превращений в различных условиях;

10) вычислять молярную массу смеси, мольную долю химического элемента в соединении; массовую долю химического элемента по формуле соединения; находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов; массовую долю вещества в растворе, молярную концентрацию вещества в растворе; проводить расчёты по уравнениям химической реакции;

11) применять основные операции мыслительной деятельности — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, классификацию, выявление причинно-следственных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций; естественно-научные методы познания — наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный) — для освоения учебного содержания;

12) составлять уравнения простых окислительно-восстановительных реакций (методом электронного баланса);

13) устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире, объяснять причины многообразия веществ; соотносить химические знания со знаниями других учебных предметов;

14) следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определённой массовой долей растворённого вещества, решению экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»;

15) демонстрировать владение основами химической грамотности, включающей умения безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, а также знание правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей среды.

Предметные результаты для обучающихся 9 класса:

1) раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, раствор; электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, гидролиз солей, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса), комплексные соединения, кристаллические решётки (примитивная кубическая, объёмно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная), коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, элементы химической термодинамики как одной из теоретических основ химии; предельно допустимая концентрация (ПДК);

2) иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

- 3) использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;
- 4) раскрывать смысл теории электролитической диссоциации, закона Гесса и его следствий, закона действующих масс, закономерностей изменения скорости химической реакции, направления смещения химического равновесия в зависимости от различных факторов;
- 5) составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена; реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов; раскрывать сущность процессов гидролиза солей посредством составления кратких ионных и молекулярных уравнений реакций, сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; предсказывать характер среды в водных растворах солей;
- 6) характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, графит, алмаз, бор, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо, медь, цинк, серебро) и образованных ими сложных веществ, в том числе их водных растворов (аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды углерода (II, IV), азота (I, II, III, IV, V) и фосфора (III, V), серы (IV, VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, оксиды и гидроксиды металлов IA—IIA-групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III); пояснять состав, отдельные способы получения и свойства сложных веществ (кислородсодержащие кислоты) хлора, азотистая, борная, уксусная кислоты и их соли; галогениды кремния(IV) и фосфора (III и V); оксид и гидроксид хрома(III), перманганат калия);
- 7) описывать роль важнейших изучаемых веществ в природных процессах, влияние на живые организмы, применение в различных отраслях экономики, использование для создания современных материалов и технологий;
- 8) проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ, распознавать опытным путём содержащиеся в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, сульфит-, сульфид-, нитрат- и нитрит-ионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка;
- 9) следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа) и решению экспериментальных задач по темам курса; представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков, таблиц и выявлять эмпирические закономерности;
- 10) применять основные операции мыслительной деятельности (анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей) при изучении свойств веществ и химических реакций; владеть естественно-научными методами познания (наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный));
- 11) применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правила поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимать вред (опасность) воздействия на живые организмы определённых веществ, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия, значение жиров, белков, углеводов для организма человека.

Тематическое планирование⁴

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов	Деятельность обучающихся / рекомендованные формы проведения занятий	Электронные ресурсы
8 класс (34 часа)				
Тема 1. Первоначальные химические понятия (10 часов)				
1	Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека	1	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в беседе о раскрытии смысла изучаемых понятий; • участие в беседе о роли химии в природе и жизни человека, её связь с другими науками. <i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, беседа, дискуссии, решение кейсов	Российская электронная школа. Химия. 8 класс. Урок «Предмет химии. Вещества и их свойства» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/1521/start/)
2	Инструктаж по технике безопасности. Практическая работа № 1** «Знакомство с химической посудой, с правилами работы в лаборатории и приёмами обращения с лабораторным оборудованием, цифровыми датчиками оборудования центров „Точка роста“». Практическая работа № 2* «Определение структуры пламени»	1	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в обсуждении характеристики научных методов изучения природы; • работа в парах для изучения правил пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с химическими веществами в соответствии с инструкциями по выполнению практических работ. <i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, проведение экспериментов (игра)	
3	Чистые вещества и смеси. Практическая работа № 3* «Определение чистых веществ и смесей». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в блиц-опросе о различии чистых веществ и смесей; гомогенных и гетерогенных смесей; • работа в парах при следовании правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с химическими веществами в соответствии с инструкциями по выполнению практических работ <i>Форма проведения занятий:</i> Обсуждение, блиц-опрос, проведение эксперимента (игра)	Российская электронная школа. Химия. 8 класс. Урок «Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/1522/start/)

⁴ В столбце «Темы занятий» расставлены указатели практических работ для подготовки к ВПР — *; к ГИА — **; к ВсОШ — ***.

4	<p>Чистые вещества и смеси. Практическая работа № 4* «Проведение очистки воды от растворимых примесей».</p> <p>Практическая работа № 5* «Определение водопроводной и дистиллированной воды».</p> <p>Инструктаж по технике безопасности</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Работа в группах для планирования и проведения химического эксперимента по разделению смесей веществ; • работа в группах по выстраиванию развёрнутого письменного и устного ответов с опорой на информацию из учебника и другие источники информации, грамотное использование изученного понятийного аппарата курса химии. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), проведение профессиональной пробы, решение кейсов</p>	<p>Российская электронная школа. Химия. 8 класс. Урок « Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/1522/start/)</p>
5	<p>Вещества и химические реакции. Практическая работа № 6*** «Определение, до какой температуры можно нагреть вещество».</p> <p>Практическая работа № 7* «Измерение температуры кипения воды с помощью лабораторного термометра и датчика температуры».</p> <p>Инструктаж по технике безопасности.</p> <p>Практическая работа № 8*** «Определение температуры кристаллизации вещества».</p> <p>Инструктаж по технике безопасности</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Работа в группах по наблюдению и описанию физических свойств веществ; • работа в группах по следованию правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с химическими веществами в соответствии с инструкциями по выполнению практических работ <p><i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, проведение экспериментов (игра)</p>	<p>Российская электронная школа. Химия. 8 класс. Урок «Физические и химические явления. Признаки химических реакций. Условия течения и возникновения химических реакций» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/1485/start/)</p>
6	<p>Вещества и химические реакции. Практическая работа № 9** «Изучение физических свойств металлов». Инструктаж по технике безопасности</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение и описание физических свойств веществ; • работа в группах по следованию правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с химическими веществами в соответствии с инструкциями по выполнению практических работ <p><i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, проведение экспериментов (игра), решение кейсов</p>	<p>Российская электронная школа. Химия. 8 класс. Урок «Физические и химические явления. Признаки химических реакций. Условия течения и возникновения химических реакций» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/1485/start/)</p>
7	<p>Физические и химические явления. Практическая работа № 10* «Изучение признаков химических</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в обсуждении различия физических и химических явления, объяснении их сущности с точки зрения атомно-молекулярной теории; 	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)</p>

	реакций: выделение и поглощение тепла». Инструктаж по технике безопасности		<ul style="list-style-type: none"> • участие в обсуждении признаков химических реакций, условия их протекания; • участие в беседе о классификации химических реакций (по числу и составу реагирующих и образующихся веществ). • работа в группах по следованию правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), дискуссия, беседа, обсуждение, решение кейсов</p>	
8	Физические и химические явления. Практическая работа № 11* «Изучение закона сохранения массы веществ». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в обсуждении различий физических и химических явлений, раскрытии их сущности с точки зрения атомно-молекулярной теории; • работа в парах по определению признаков химических реакций, условий их протекания; • участие в беседе о классификации химических реакций (по числу и составу реагирующих и образующихся веществ). • работа в группах по соблюдению правил пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правил обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), дискуссия, беседа, обсуждение</p>	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
9-10	Решение задач	2	<ul style="list-style-type: none"> • Математические вычисления при решении учебных задач; • работа в парах по выстраиванию развёрнутых письменных и устных ответов с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета. <p><i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение, мозговой штурм</p>	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

Тема 2. Важнейшие представители неорганических веществ (11 часов)

11	Представления о газах. Практическая работа № 12*/*** «Определение состава воздуха». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> Участие в беседе о раскрытии смысла изучаемых понятий, применение понятий при описании свойств веществ и их превращений; работа в парах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту; работа в парах по планированию и проведению на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение эксперимента (игра), проведение профессиональной пробы, решение кейсов, беседа</p>	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
12	Тепловой эффект химической реакции. Практическая работа № 13*** «Определение теплового эффекта растворения веществ в воде». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов</p>	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
13	Термохимические уравнения. Практическая работа № 14* «Изучение экзотермических реакций». Практическая работа № 15* «Изучение эндотермических реакций». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов</p>	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
14	Растворы. Практическая работа № 16* «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов</p>	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
15	Растворы. Практическая работа № 17*	1	<ul style="list-style-type: none"> Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и 	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия»

	«Наблюдение за ростом кристаллов». Практическая работа № 18* «Изучение свойств перенасыщенных растворов». Инструктаж по технике безопасности		плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов	(https://resh.edu.ru/subject/29/)
16	Растворы. Практическая работа № 19*** «Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
17	Растворы. Практическая работа № 20* «Проведение реакции разложения кристаллогидрата». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
18-19	Решение задач	2	<ul style="list-style-type: none"> Вычисления при решении учебных задач; участие в обсуждении развёрнутых письменных и устных ответах с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
20	Классификация неорганических соединений. Практическая работа № 21*** «Решение экспериментальных задач по теме «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом». Практическая работа № 22*** «Решение экспериментальных задач по теме «Основания. Реакция нейтрализации». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> Участие в обсуждении классификации изучаемых веществ по составу и свойствам; прогнозирование свойств веществ на основе общих химических свойств изученных классов/групп веществ, к которым они относятся; работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

21	Решение задач по теме */** «Генетическая связь между классами неорганических соединений»	1	<ul style="list-style-type: none"> • Составление молекулярных уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения веществ изученных классов/групп, а также подтверждающих генетическую связь между ними; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм</p>	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
Тема 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции (13 часов)				
22-23	Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Практическая работа № 23*/** «Моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул». Инструктаж по технике безопасности	2	<ul style="list-style-type: none"> • Раскрытие смысла изучаемых понятий и Периодического закона; • объяснение связи положения элемента в Периодической системе с составом атома, распределением электронов по энергетическим уровням, под- уровням и орбиталям у атомов первых четырёх периодов; • моделирование строение атома, энергетических уровней и подуровней при помощи рисунков, электронных конфигураций и электронно-графических формул; • выстраивание развёрнутых письменных и устных ответов с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм</p>	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
24-25	Химическая связь и её виды. Типы кристаллических решёток. Практическая работа № 24** «Определение температуры плавления веществ с разными типами кристаллических решеток».	2	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в обсуждении смысла изучаемых понятий, применение понятий при описании свойств веществ и их превращений; • определение видов химической связи в соединениях; • объяснение причинно-следственной связи: 	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

	Инструктаж по технике безопасности		<p>строение атомов, вид химической связи в соединении, тип кристаллической решётки, физические свойства вещества;</p> <ul style="list-style-type: none"> • прогнозирование свойств веществ на основании знаний о видах химической связи и типах кристаллических решёток; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм</p>	
26	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Практическая работа № 25*/** «Определение кислотности почвы». Инструктаж по технике безопасности</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Определение степеней окисления атомов химических элементов по формулам, составление формулы бинарных соединений по степени окисления атомов химических элементов; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм, проведение профессиональной пробы</p>	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)</p>
27	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Практическая работа № 26**/*** «Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Изучение реакции взаимодействия сульфата натрия с пероксидом водорода». Инструктаж по технике безопасности</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Определение степеней окисления атомов химических элементов по формулам, составление формулы бинарных соединений по степени окисления атомов химических элементов; • Работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм</p>	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)</p>

28	Окислительно-восстановительные реакции. <i>Практическая работа № 27**</i> «Определение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> • Определение степеней окисления атомов химических элементов по формулам, составление формулы бинарных соединений по степени окисления атомов химических элементов; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
29-30	Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений простых окислительно-восстановительных реакций и расстановка в них коэффициентов методом электронного баланса * / **	2	<ul style="list-style-type: none"> • Определение окислителя и восстановителя; участие в расставлении коэффициентов в схемах простых окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса; • работа в группах по наблюдению химических опытов по плану, анализу результатов и формулированию выводов. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
31	Проект — это просто	1	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение проектно-исследовательской работы по выбранной теме; • использование ИКТ для создания моделей, подготовки презентаций, докладов по теме. <i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, дискуссия, решение кейсов	
32	Работа над проектом	1	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение проектно-исследовательской работы по выбранной теме; • использование ИКТ для создания моделей, подготовки презентаций, докладов по теме. <i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, дискуссия, решение кейсов	
33	Работа над проектом	1	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение проектно-исследовательской работы по выбранной теме; • использование ИКТ для создания моделей, подготовки презентаций, докладов по теме. 	

			<i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, дискуссия, решение кейсов	
34	Защита проекта. Подведение итогов	1	<ul style="list-style-type: none"> Выстраивание развёрнутых устных ответов. <i>Форма проведения занятий:</i> защита проектов в форме игры	
9 класс (34 часа)				
Тема 4. Вещества и химические реакции (11 часов)				
35	Классификация химических реакций по различным признакам. Закон Гесса и его следствия. Решение задач	1	<ul style="list-style-type: none"> Проведение вычислений по химическим уравнениям. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
36	Понятие о скорости химической реакции. Практическая работа № 39**/**** «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> Объяснение и прогнозирование зависимости скорости химической реакции от различных факторов; планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
37	Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Принцип Ле Шателье */**	1	<ul style="list-style-type: none"> Проведение вычислений. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
38	Окислительно-восстановительные реакции */**	1	<ul style="list-style-type: none"> Проведение вычислений для расстановки коэффициентов методом электронного баланса. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
39	Электролитическая диссоциация. Практическая работа № 28**/**** «Решение экспериментальных задач по теме: «Электролитическая реакция». Инструктаж по технике	1	<ul style="list-style-type: none"> Участие в обсуждении смысла изучаемых понятий, а также смысла теории электролитической диссоциации; планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, 	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

	безопасности.		<p>формулирование выводов по результатам эксперимента;</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа</p>	
40	<p>Электролитическая диссоциация. Практическая работа № 29*/** «Решение экспериментальных задач по теме «Электролиты и неэлектролиты».</p> <p>Практическая работа № 30*/** «Решение экспериментальных задач по теме «Сильные и слабые электролиты».</p> <p>Инструктаж по технике безопасности</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснение причин электропроводности водных растворов веществ; различие слабых и сильных электролитов; • планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа</p>	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)</p>
41	<p>Электролитическая диссоциация. Практическая работа № 31*/** «Изучение влияния температуры на диссоциацию».</p> <p>Практическая работа № 32*/** «Изучение влияния концентрации раствора на диссоциацию».</p> <p>Практическая работа № 33*/** «Изучение влияния растворителя на диссоциацию».</p> <p>Практическая работа № 34**/**** «Определение концентрации соли по электропроводности раствора».</p> <p>Инструктаж по технике безопасности</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, проведение профессиональной пробы</p>	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)</p>

42	<p>Реакции ионного обмена. Практическая работа № 35* «Решение экспериментальных задач по теме «Реакции ионного обмена. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой». Инструктаж по технике безопасности</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа 	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)</p>
43-44	<p>Реакции ионного обмена. Практическая работа № 37* «Решение экспериментальных задач по теме «Реакция нейтрализации. Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой». Практическая работа № 38*/** «Решение экспериментальных задач по теме «Дегидратация солей». Практическая работа № 40*/** «Определение хлорид-ионов в питьевой воде». Практическая работа № 41*/** «Определение нитрат-ионов в питательных растворах с помощью ионоселективного электрода». Инструктаж по технике безопасности</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> • Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа 	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)</p>
45	<p>Гидролиз солей. Практическая работа № 36*/** «Определение pH растворов». Инструктаж по технике безопасности. (использовать задания ВПР и ОГЭ)</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа 	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)</p>

Тема 5. Неметаллы и их соединения (7 часов)

46	<p>Галогены. Практическая работа № 42**/** «Решение экспериментальных задач по теме «Свойства бромной воды». Практическая работа № 43**/** «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы. Галогены. Изучение физических и химических свойств хлора». Инструктаж по технике безопасности</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Определение хлорид-, бромид- и иодид-ионов в растворе; • планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа 	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)</p>
47	<p>Элементы VIA-группы. Практическая работа № 44* «Решение экспериментальных задач по теме «Плавление и кристаллизация серы». Практическая работа № 45**/** «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы. Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты». Инструктаж по технике безопасности.</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Определение наличия сульфит-, сульфид- и сульфат-ионов в растворе; • планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм 	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)</p>
48	<p>Элементы VA-группы. Практическая работа № 46**/** «Решение экспериментальных задач по теме «Основные свойства аммиака». Практическая работа № 47**/** «Определение аммиачной селитры и мочевины». Инструктаж по технике безопасности</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа 	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)</p>

49-50	Элементы IVA-группы. Практическая работа № 48**** «Решение экспериментальных задач по заданиям 23, 24 ОГЭ по химии». Инструктаж по технике безопасности	2	<ul style="list-style-type: none"> Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
51-52	Решение задач	2	<ul style="list-style-type: none"> Проведение вычислений по химическим уравнениям. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
Тема 6. Металлы и их соединения (6 часов)				
53	Металлы. Практическая работа № 49*/** «Моделирование металлической кристаллической решётки». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
54	Металлы. Практическая работа № 50**/**** «Решение экспериментальных задач по теме «Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
55	Металлы А-групп. Практическая работа № 51**/**** «Решение экспериментальных задач по теме «Кальций и его соединения».	1	<ul style="list-style-type: none"> Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; 	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

	Взаимодействие известковой воды с углекислым газом». Инструктаж по технике безопасности		<ul style="list-style-type: none"> • работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение 	
56	Металлы Б-групп. Практическая работа № 52**/*** «Решение экспериментальных задач по теме: «Железо Окисление железа во влажном воздухе». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"> • Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение 	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
57-58	Решение задач	2	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение математических вычислений по химическим уравнениям. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение 	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
Тема 7. Химия и окружающая среда (10 часов)				
59	Основы экологической грамотности. Химическое загрязнение окружающей среды */**.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение математических вычислений по химическим уравнениям. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение 	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
60	Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжёлых металлов */**.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение математических вычислений по химическим уравнениям. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение 	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
61	Понятие о предельно допустимой концентрации веществ (ПДК) */**.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение математических вычислений по химическим уравнениям. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение 	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
62	Проект — это просто	1	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение проектно-исследовательской работы по выбранной теме; • использование ИКТ для создания моделей, подготовки презентаций, докладов по теме. 	

			<i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	
63-67	Работа над проектом	5	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение проектно-исследовательской работы по выбранной теме; • использование ИКТ для создания моделей, подготовки презентаций, докладов по теме. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	
68	Защита проекта. Подведение итогов	1	<ul style="list-style-type: none"> • Выстраивание развёрнутых устных ответов. <i>Форма проведения занятий:</i> защита проекта, дискуссия, обсуждение	

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ФИЗИКА УВЛЕКАТЕЛЬНО И ПРОСТО»**

7–8 классы (68 часов)

Автор программы:
Лескова Лилия Николаевна,
региональный тьютор по предмету «Биология»
БОУ ДПО «Институт развития образования Омской области»

Омск 2023 г.

Пояснительная записка⁵

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности.

Программа курса внеурочной деятельности по физике основывается на сочетании лабораторных исследований с использованием оборудования центров образования естественно-научной направленности «Точка роста» и формировании ценностного отношения к природе, знаниям, здоровью, через организацию проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности.

Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений.

Программа поможет школьнику в более глубоком изучении интересующей его области естественных наук, а также в приобретении важных социальных умений, необходимых для продуктивной социализации и формирования гражданской позиции. Обучающиеся научатся:

- самостоятельно решать актуальные исследовательские или практические задачи, включающие в себя умение видеть, анализировать и решать проблемы, умение планировать самостоятельную работу и контролировать свое продвижение к желаемому результату;
- генерировать и оформлять идеи, облекать их в удобную для распространения форму;
- уважительно относиться к чужим взглядам и идеям, к интеллектуальной собственности;
- публично выступать перед аудиторией, аргументировать и отстаивать свою точку зрения, отвечать на вопросы сверстников и взрослых, корректно убеждать других в своей правоте, продвигать свои идеи;
- работать со специализированными компьютерными программами, лабораторным оборудованием, техническими устройствами, библиотечными фондами и иными ресурсами, с которыми может быть связана проектно-исследовательская деятельность школьника.

Программа курса внеурочной деятельности «Физика увлекательно и просто» рассчитана на реализацию в 7 классе (34 часа) и в 8 классе (34 часа). Формат обучения очный.

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учётом рабочей программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности возраста обучающихся 7–8 классов. Соединение на практике обучающей и воспитательной деятельности педагога, ориентирование её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребёнка, проявляется:

⁵ Оформление программы необходимо привести в соответствие с Положением о рабочей программе учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности) принятом в ОО.

- в проведении интерактивных форм занятий, обеспечивающих вовлеченность обучающихся в совместную с педагогом и сверстниками деятельность;
- в создании условий для развития и реализации интереса обучающихся к саморазвитию;
- в стимулировании обучающихся к интеллектуальной деятельности, формировании мировоззрения на основе научного познания мира.

Рекомендуется использовать данную программу для школ с низкими образовательными результатами (далее — ШНОР), для подготовки обучающихся к успешному выполнению заданий ГИА, ВПР и результативного участия во ВсОШ. Также программа позволяет формировать у обучающихся функциональную грамотность (естественно-научную и читательскую).

Содержание курса внеурочной деятельности

7 класс

Тема 1. Увлекательно и просто о познании окружающего мира (6 часов)

Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины и их измерение. Проверка гипотезы о линейной зависимости длины столбика жидкости в трубке от температуры. Точность и погрешность измерений.

Практические и экспериментальные задания:

1. Определение цены деления различных приборов.
2. Определение геометрических размеров тел.
3. Изготовление измерительного цилиндра.
4. Изготовление термометра.
5. Измерение объема, массы одной капли жидкости (воды, масла), используя метод ряда.
6. Измерение толщины листа бумаги.
7. Оценка размеров клеток (растений: цветов, деревьев и т.д.) с использованием цифрового микроскопа.

Тема 2. Увлекательно и просто о строении вещества (5 часов)

Классификация наблюдаемых явлений, доказывающих дискретное строение вещества.

Характеристика существенных признаков агрегатных состояний вещества. Причинно-следственные связи при изучении взаимодействия частиц вещества, находящихся в разных агрегатных состояниях. Наблюдение за капиллярными явлениями.

Практические и экспериментальные задания:

8. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.
 9. Диффузия в твердых телах, жидкостях и газах.
 10. Измерение скорости протекания диффузии.
 11. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения. Капиллярные явления.
 12. Исследование физических характеристик капли воды.
 13. Измерение скорости впитывания жидкостей и рассмотрение капилляров в микроскоп.
- Роль капиллярных явлений в окружающей среде.

Возможные объекты экскурсий: предприятия города Омска и Омской области (например, Акционерное общество «Высокие Технологии», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет», Научно-образовательный ресурсный центр «Нанотехнологии», ЗАО «Завод розлива

минеральной воды „Омский“», Общество с ограниченной ответственностью «Омский стекольный завод»).

Тема 3. Увлекательно и просто о движении и взаимодействии тел (8 часов)

Силы в механике и их общие характеристики.

Практические и экспериментальные задания:

14. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела.

15. Исследование зависимости силы отрыва липкой ленты от поверхности от угла, под которым происходит отрыв.

16. Сложение сил, направленных по одной прямой.

17. Измерение коэффициента силы трения скольжения.

18. Трение и сопротивление среды: сухое трение.

19. Трение и сопротивление среды: вязкое трение.

Возможные объекты экскурсий: предприятия города Омска и Омской области (например, Омский судоремонтно-судостроительный завод, Омский завод смазочных материалов).

Тема 4. Увлекательно и просто о давлении (7 часов)

Основные закономерности передачи давления твердыми телами, жидкостями и газами. Практическое применение закона Паскаля. Область применения и классификация пневматических машин.

Протекание физических процессов под действием атмосферного давления. Приспособление живых организмов к различному давлению.

Научное и экспериментальное обоснование существования силы Архимеда: «Задача царя Герона», «Полет шаров Монгольфье».

Практические и экспериментальные задания:

20. Исследование зависимости давления от площади поверхности.

21. Определение давления цилиндрического тела. Конструирование вакуумной базуки.

22. Конструирование моделей для демонстрации существования атмосферного давления. «Фонтан в бутылке». «Шарик не сдувается».

23. Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола.

24. Конструирование ареометра для определения плотности жидкости.

25. Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью.

26. Конструирование сообщающихся сосудов.

27. Определение массы тела, плавающего в воде.

Возможные объекты экскурсий: предприятия города Омска и Омской области (например, Омское командное речное училище имени капитана В.И. Евдокимова Сибирского государственного университета водного транспорта, ПАО «Обь-Иртышское речное пароходство», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет» (факультет транспорта, нефти и газа, кафедра «Гидромеханика и транспортные машины»)).

Тема 5. Увлекательно и просто об энергии (8 часов)

В мире простых механизмов — знакомство с техническими устройствами и их конструирование.

Энергетические превращения в механике.

Практические и экспериментальные задания:

28. Исследование выполнения «Золотого правила механики» в простых механизмах (неравноплечный рычаг), неподвижный и подвижный блоки, наклонная плоскость.
29. Исследование величины усилия от угла наклона наклонной плоскости.
30. Определение КПД простых механизмов (блок, системы блоков).
31. Конструирование простого механизма — ворота — и исследование его свойств». Исследование перераспределения нагрузки балки на опорах.
32. Исследование принципов работы клина и винта.
33. Конструирование и изучение свойств ворота, полиспаста.
34. Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД.
35. Нахождение центра тяжести, различных фигур.
36. Измерение механической работы и мощности простых механизмов.
37. Наблюдение за различными превращениями энергии.

Возможные объекты экскурсий: предприятия города Омска и Омской области: (например, Общество с ограниченной ответственностью «Завод нефтегазовой и оборонной промышленности», Сибирский завод металлоизделий, автомастерские).

8 класс

Тема 6. Увлекательно и просто о тепловых явлениях (15 часов)

Лабораторное оборудование, используемое при изучении, раздела «Тепловые явления». Изучение устройства термометра. Соблюдение правил безопасного обращения с термометрами. Сравнение диапазонов измерения различных термометров.

Применение различных видов теплопередачи в жизни.

Агрегатные состояния вещества. Тепловые процессы.

Классификация тепловых двигателей. Сырье для тепловых двигателей, и охрана окружающей среды.

Практические и экспериментальные задания:

1. Наблюдение за процессами нагревания и охлаждением жидкости.
2. Наблюдение за кипением различных жидкостей.
3. Наблюдение за процессами охлаждения различных жидкостей.
4. Наблюдать за процессами плавления веществ.
5. Наблюдать за процессами отвердевания кристаллического и аморфного тела.
6. Сравнение температур смеси «лед — соль» в зависимости от концентрации данных веществ.
7. Изучение теплопроводности тел.
8. Изучение конвекции.
9. Изучение излучения тел.
10. Изучение процессов нагревания и кипения воды.
11. Исследование зависимости температуры кипения от рода жидкости.
12. Наблюдение постоянства температур плавления и кипения.
13. Исследование изменения температуры остывающей воды со временем.
14. Исследование зависимости температуры плавления от вещества.
15. Изучение процессов нагревания и кипения разных жидкостей.
16. Наблюдение отвердевания кристаллического и аморфного твердых тел.
17. Определение температуры плавления кристаллического тела.
18. Изучение испарения жидкостей.
19. Энергия топлива. «Топливо» для человека.

20. Исследование температурного диапазона пламени свечи.

Возможные объекты экскурсий: предприятия города Омска и Омской области (например, Акционерное общество «Хлебодар», Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС»)).

Тема 7. Увлекательно и просто об электрических и магнитных явлениях (19 часов)

Источники электрического тока. Сопротивление проводника — электрический термометр. Законы постоянного тока. Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними). Проверка гипотезы: «При последовательно включенных лампочке и проводнике или двух проводниках напряжения складывать нельзя (можно)». Электричество в животных и растениях, в живых клетках. Действие электрического тока на человека.

Магнитное поле и его свойства. Магнитные спектры.

Классификация различных электроизмерительных приборов. Классификация технических приборов, работающих на применении явления электромагнитной индукции.

Практические и экспериментальные задания:

21. Создание гальванических элементов из подручных средств.
22. Изготовление и исследование электрохимической пары.
23. Исследование тепловое действие электрического тока.
24. Определение работы электрического тока.
25. Измерение магнитной индукции полосового и дугообразного магнита.
26. Определение направления магнитного меридиана в комнате.
27. Определение расположения стен и окон комнаты (кабинета) в отношении сторон света.
28. Конструирование и исследование свойств электромагнита.
29. Исследование электродвигателя.
30. Исследование электромагнитной индукции.
31. Конструирование модели асинхронного мотора.
32. Конструирование автомобильного спидометра.

Возможные объекты экскурсий: предприятия города Омска и Омской области (например, ОЭЗ «Омский электродный завод», Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики», Акционерное общество «Омский электромеханический завод», Общество с ограниченной ответственностью фирма «Алекто-электроникс»).

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные результаты

В сфере патриотического воспитания:

проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки.

В сфере гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики.

В сфере эстетического воспитания:

восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

В сфере ценности научного познания:

развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

В сфере формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

осознание важности правил безопасного поведения с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях.

В сфере трудового воспитания:

активное участие в решении практических требующих физических знаний; интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

В сфере экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Метапредметные результаты

Универсальные учебные познавательные действия

В сфере базовых логических действий:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин.

В сфере базовых исследовательских действий:

- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

В сфере работы с информацией:

- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.

Универсальные учебные коммуникативные действия

В сфере общения:

- в ходе обсуждения проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

В сфере совместной деятельности (сотрудничества):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её

достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей;

- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Универсальные учебные регулятивные действия

В сфере самоорганизации:

- самостоятельно составлять план исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

В сфере самоконтроля (рефлексии):

- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

В сфере развития эмоционального интеллекта:

- ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

В сфере принятия себя и других:

- признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

Предметные результаты для обучающихся 7 класса:

1) использовать понятия «физические и химические явления»; «наблюдение», «эксперимент», «модель», «гипотеза»; «агрегатные состояния вещества»; «механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное)», «траектория», «равнодействующая сил», «деформация (упругая, пластическая)», «невесомость», «сообщающиеся сосуды»;

2) различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

3) проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;

4) выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;

5) проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений; участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

6) проводить косвенные измерения физических величин, следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;

7) соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

8) публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

9) при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности

в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

Предметные результаты для обучающихся 8 класса:

1) использовать понятия «масса и размеры молекул», «тепловое движение атомов и молекул», «агрегатные состояния вещества», «кристаллические и аморфные тела», «насыщенный и ненасыщенный пар», «влажность воздуха»; «температура», «внутренняя энергия», «тепловой двигатель»; «элементарный электрический заряд», «электрическое поле», «проводники» и «диэлектрики», «постоянный электрический ток», «магнитное поле»;

2) различать явления: электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) — по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

3) описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

4) характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля–Ленца, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

5) объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;

6) распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

7) проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы;

8) выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин; сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;

9) проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений: планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной

зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

10) проводить косвенные измерения физических величин; планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;

11) соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

12) характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

13) распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам; составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;

14) приводить примеры / находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

15) использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

16) создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.

Тематическое планирование

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов	Деятельность обучающихся	Электронные ресурсы
7 класс				
1	«Увлекательно и просто о познании окружающего мира»	6	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение строения, принципа работы и области применения физических приборов; • Изготовление измерительных приборов; • Описание и проведение экспериментов; • Проведение исследований физических явлений, законов; • Создание словесной модели эксперимента, фиксирование внимания на измеряемых физических величинах; • Заполнение таблицы данных, лежащих в основе построения графиков; • Построение графиков по табличным данным, формулирование гипотез о характере зависимости между физическими величинами; • Приведение математических описаний взаимосвязи физических величин, математических обобщений полученных результатов; • Конструирование и создание моделей, приборов; • Посещение экскурсий; • Выступление с отчетами об изученном явлении, законе и т.д.; • Участие в различных конкурсах, соревнованиях; • Участие в исследовательском проекте. <p><i>Форма проведения занятий:</i> беседа; лекции с элементами беседы, вечера, конкурсы физики; экскурсии; школьная олимпиада, решение экспериментальных и расчетных задач; практикум; проектная работа; Практические работы исследовательского характера; домашний эксперимент</p>	Российская электронная школа. Содержание курса «Физика» (https://resh.edu.ru/subject/28/)
2	«Увлекательно и просто о строении вещества»	5		
3	«Увлекательно и просто о движении и взаимодействии тел»	8		
4	«Увлекательно и просто о давлении»	7		
5	«Увлекательно и просто об энергии»	8		
8 класс				
1	«Увлекательно и просто о тепловых явлениях»	15	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение строения, принципа работы и области применения физических приборов; • Изготовление измерительных приборов; • Описание и проведение экспериментов; • Исследование физических явлений, законов; • Создание словесной модели эксперимента, фиксирование внимания на 	Российская электронная школа. Содержание курса «Физика» (https://resh.edu.ru)
2	«Увлекательно и просто об электрических и магнитных явлениях»	19		

		<p>изменяемых физических величинах;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Заполнение таблиц данных, лежащих в основе построения графиков; • Построение графиков по табличным данным, формулирование гипотез о характере зависимости между физическими величинами; • Формулирование математических описаний взаимосвязи физических величин, математических обобщений полученных результатов; • Конструирование и создание моделей, приборов; • Посещение экскурсий; • Выступление с отчетами об изученном явлении, законе и т.д.; • Участие в различных конкурсах, соревнованиях; • Участие в исследовательском проекте. <p>•<i>Форма проведения занятий:</i> беседа; лекции с элементами беседы, вечера, конкурсы физики; экскурсии; школьная олимпиада, решение экспериментальных и расчетных задач; практикум; проектная работа; Практические работы исследовательского характера; домашний эксперимент</p>	/subject/28/)
--	--	--	---------------

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ЛАБОРАТОРИЯ МИКРОБИОЛОГИИ
„ИССЛЕДУЕМ МИКРОМИР“»**

7–8 классы (68 часов)

Автор программы:
Сербина Светлана Евгеньевна,
региональный тьютор по предмету «Биология»
БОУ ДПО «Институт развития
образования Омской области»

Омск 2023

Пояснительная записка⁶

Актуальность и назначение программы

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Лаборатория микробиологии „Исследуем микромир“» обеспечивает реализацию образовательной программы естественно-научной направленности с использованием ресурсов цифровой лаборатории центров образования «Точки роста». Данная программа разработана в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом требований ФГОС ООО по учебному предмету «Биология».

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Лаборатория микробиологии „Исследуем микромир“» рассчитана на работу со школьниками 7–8 классов. Программа реализуется за 68 часов в течение одного учебного года. Наряду с теоретическим изучением материала большая роль отводится лабораторным и практическим занятиям в формах, отличных от классно-урочных.

Использование лабораторного оборудования позволяет создать условия: для расширения содержания школьного биологического образования; для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области; для развития личности ребёнка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей; для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности. Применяя цифровые микроскопы и лабораторное оборудование, предназначенное для практических занятий с использованием микроскопов, обучающиеся смогут выполнить различные лабораторные работы и эксперименты по изучению микроскопического строения организмов.

В рамках реализации рабочей программы педагог акцентирует практический аспект при проведении занятий: обучающиеся получают знания, выполняя практические задания, делают выводы и умозаключения на основании своего исследования, учатся сравнивать результаты исследования с теоретическим материалом. Таким образом, школьники освоят основы проектно-исследовательской деятельности и приобретут навык критического отношения к материалу.

Взаимосвязь с программой воспитания

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учётом рабочей программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности возраста обучающихся 8–9 классов. Соединение на практике обучающей и воспитательной деятельности педагога, ориентирование её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребёнка, проявляется:

- в приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в рабочей программе воспитания;
- в возможности комплектования разновозрастных групп для организации взаимопомощи и сотрудничества школьников, воспитательное значение которых отмечается в рабочей программе воспитания;
- в практических формах занятий для школьников, обеспечивающих большую

⁶ Оформление программы необходимо привести в соответствие с Положением о рабочей программе учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности) принятом в ОО

их вовлеченность в совместную с педагогом и другими детьми деятельность и возможность образования на ее основе детско-взрослых общностей.

Рекомендуется использовать данную программу для школ с низкими образовательными результатами (далее — ШНОР), для подготовки обучающихся к успешному выполнению заданий ГИА, ВПР и результативного участия во ВсОШ. Также программа позволяет формировать у обучающихся функциональную грамотность (естественно-научную и читательскую). В тематическом планировании программы расставлены указатели практических работ для подготовки к ВПР — *; к ГИА — **; к ВсОШ — ***.

Содержание курса внеурочной деятельности

Тема 1. Методы биологии (6 часов)

Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Этапы исследования и оформление результатов.

Лабораторное оборудование и правила техники безопасности при проведении практических работ по биологии. Лупа. Световой микроскоп: устройство и правила работы с ним. Цифровой микроскоп: устройство и правила работы с ним. Микропрепараты. Покровное и предметное стекла. Иглы препаровальные. Пинцет. Скальпель. Чашки Петри. Правила изготовления микропрепаратов.

Лабораторные и практические работы

1. Изучение готового микропрепарата кожицы лука.
2. Микропрепарат кожицы листа герани (изготовление и изучение).

Тема 2. Микробиология (16 часов)

Положение прокариотов в системе органического мира. Строение бактериальной клетки. Классификация бактерий. Морфология бактерий. Простые и сложные методы окрашивания бактерий. Физиология бактерий: питание, дыхание, рост и размножение. Знакомство с доменом Археи (экстремофильность, особенности строения клетки). Молочнокислое и спиртовое брожение. Фототрофные и хемотрофные бактерии. Патогенные бактерии. Чумная палочка и черная смерть, ботулизм, столбняк, туберкулез. История борьбы с бактериальными инфекциями. Война бесконечности: антибиотики против бактерий. Механизмы действия антибиотиков. Межклеточная коммуникация бактерий. Применение бактерий человеком. Кинетическое описание биосинтеза продуктов микроорганизмами. Бактерии, которые могут разлагать пластик. Микроорганизмы в агробιοтехнологии. Искусственные ассоциации растений с микроорганизмами.

Лабораторные и практические работы

3. Фиксированные препараты бактерий. Определение формы предложенных культур микроорганизмов.
4. Приготовление прижизненных препаратов молочнокислых бактерий.
5. Посев смыва с рук на чашки Петри.
6. Выделение чистой культуры бактерий. Метод разведений. Метод истощающего штриха.
7. Морфологическая характеристика выделенной чистой культуры: характеристика колонии, форма бактерий, тип клеточной стенки.
8. Сравнение роста микроорганизмов на чашке с добавлением антибиотиков и без них.
9. Выделение молочнокислых бактерий, исследование их активности.
10. Бактерии, полезные для растений.

Тема 3. Грибы в биотехнологии (плесневые грибы, дрожжи) (12 часов)

Плесневые грибы — продуценты биологически активных веществ. Мукор и пеницилл: особенности строения и жизнедеятельности.

Общая характеристика дрожжей-сахаромицетов. История использования дрожжей в традиционной биотехнологии. Технологии виноделия и хлебопечения, специализированные расы дрожжей. Метаболизм дрожжей. Реакция спиртового брожения. Получение вторичных метаболитов в дрожжах. Дрожжи как создатели биотоплива. Особенности размножения у дрожжей.

Лабораторные и практические работы

11. Сравнение микроскопического строения мукора и пеницилла.
12. Строение дрожжей.
13. Обнаружение продуктов спиртового брожения: этилового спирта и углекислого газа.
14. Наблюдение размножения дрожжевых клеток.
15. Сравнительный анализ развития дрожжей в аэробных и анаэробных условиях.
16. Особенности применения прессованных, сушеных и инстантных дрожжей.

Тема 4. Низшие растения (4 часа)

Водоросли — низшие растения. Водоросли — перспективный объект для производства белка и углеводов. Биотехнологические методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств. Сточные воды. Схемы очистки. Биофильтры, аэротенки, метантенки, окситенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Использование водорослей в очистке сточных вод.

Лабораторные и практические работы

17. Микроскопическое строение одноклеточных и многоклеточных водорослей (на готовых и временных микропрепаратах).
18. Влияние физико-химических факторов на рост водоросли (*Chlorella vulgaris*).

Тема 5. Высшие растения (12 часов)

Особенности строения растительной клетки. Растительные ткани: покровные, образовательные, проводящие, механические, основные; особенности их микроскопического строения и выполняемые функции в организме растения. Особенности строения стеблей однодольных и двудольных растений. Особенности строения корня. Особенности строения листьев растений, произрастающих в различных экологических условиях.

Лабораторные и практические работы

19. Строение растительной клетки на примере клетки основной ткани листа традесканции.
20. Особенности микроскопического строения покровных тканей на готовых и временных микропрепаратах.
21. Особенности микроскопического строения и расположения в растении образовательных тканей.
22. Особенности микроскопического строения ксилемы и флоэмы.
23. Особенности микроскопического строения колленхимы и склеренхимы.
24. Особенности мезофилла в листьях растений различных мест обитания.
25. Особенности микроскопического строения стеблей однодольных и двудольных растений.
26. Особенности микроскопического строения корня (продольный и поперечный срезы).
27. Определение органов цветкового растения по микроскопическим срезам.

Тема 6. Животные (14 часов)

Строение животной клетки. Одноклеточные животные: саркодовые, жгутиковые, инфузории. Особенности строения и передвижения одноклеточных. Особенности строения животных тканей: эпителиальных, соединительных, мышечных и нервной.

Лабораторные и практические работы

28. Особенности строения животной клетки.
29. Распознавание на микропрепаратах представителей одноклеточных животных.
30. Наблюдение под микроскопом за передвижением инфузорий.
31. Особенности микроскопического строения эпителиальных тканей на различных примерах (с использованием готовых микропрепаратов).
32. Особенности микроскопического строения соединительных тканей на различных примерах (с использованием готовых микропрепаратов).
33. Строение клеток крови человека.
34. Сравнительная характеристика микроскопического строения эритроцитов человека и лягушки.
35. Особенности микроскопического строения различных видов мышечной ткани.
36. Особенности микроскопического строения нервной ткани.
37. Распознавание на микропрепаратах различных тканей животного организма.

Тема 7. Заключение (4 часа)

Сравнительная характеристика строения клеток организмов различных царств: дробянки, грибы, растения, животные. Подготовка к защите итоговых проектов.

Лабораторные и практические работы

38. Распознавание под микроскопом клеток и тканей бактерий, грибов, растений и животных.

Итоговая конференция «Практические аспекты микроскопических исследований в биологии».

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные результаты

В сфере гражданского воспитания: готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

В сфере духовно-нравственного воспитания: готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры; понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.

В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни; соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде.

В сфере трудового воспитания: активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

В сфере экологического воспитания: ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды; осознание экологических проблем и путей их решения; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

В сфере ценности научного познания: ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной

и социальной средой; понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.

Метапредметные результаты

Универсальные учебные познавательные действия

В сфере базовых логических действий:

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях.

В сфере базовых исследовательских действий:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений.

Универсальные учебные коммуникативные действия

В сфере общения:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

В сфере совместной деятельности:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной

работы;

– оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой.

Универсальные учебные регулятивные действия

В сфере самоорганизации:

– ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

– самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

– составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте.

В сфере самоконтроля:

– учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

– объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

– вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

– оценивать соответствие результата цели и условиям.

Предметные результаты:

– приобретение опыта использования методов биологической науки с целью изучения биологических объектов, явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием цифровых биологических приборов и инструментов;

– формирование умений решать учебные задачи биологического содержания, выявлять причинно-следственные связи, проводить качественные и количественные расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;

– владение основами понятийного аппарата и научного языка биологии: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов;

– умение характеризовать основные группы организмов в системе органического мира (в том числе бактерии, растения, грибы, животные): строение, процессы жизнедеятельности, их значение в природе и жизни человека;

– умение описывать клетки, ткани, органы, системы органов и характеризовать важнейшие биологические процессы в организмах растений, животных и человека;

– умение создавать и применять словесные и графические модели для объяснения строения живых систем, явлений и процессов живой природы;

– осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, сохранению и укреплению здоровья человека.

Тематическое планирование⁷

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов	Деятельность обучающихся / рекомендованные формы проведения занятий	Электронные ресурсы
1.	Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент*	1	Участие в беседе, определение методов изучения живых организмов на конкретных примерах. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
2.	Этапы исследования и оформление результатов***	1	Участие в беседе, формулирование гипотез, целей и задач к разным темам исследований. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
3.	Лабораторное оборудование и правила техники безопасности при проведении практических работ по биологии*	1	Участие в беседе, обоснование выбора лабораторного оборудования для конкретного эксперимента. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
4.	Изучение готового микропрепарата кожицы лука*	1	Выполнение предложенных заданий на лабораторном оборудовании и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> лабораторная работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
5.	Микропрепарат кожицы листа герани (изготовление и изучение) **	2	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
6.	Строение и физиология бактерий*	1	Участие в беседе, определение форм бактерий по внешнему виду на фотографиях. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
7.	Фиксированные препараты бактерий. Определение формы предложенных	1	Выполнение предложенных заданий на лабораторном оборудовании и оформление	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология»

⁷ В столбце «Темы занятий» расставлены указатели практических работ для подготовки к ВПР — *; к ГИА — **; к ВсОШ — ***.

	культур микроорганизмов***		отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> лабораторная работа	(https://resh.edu.ru/subject/5/)
8.	Приготовление прижизненных препаратов молочнокислых бактерий***	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
9.	Посев смыва с рук на чашки Петри***	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
10.	Выделение чистой культуры бактерий. Метод разведений. Метод истощающего штриха***	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
11.	Морфологическая характеристика выделенной чистой культуры: характеристика колонии, форма бактерий, тип клеточной стенки***	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
12.	Выделение молочнокислых бактерий, исследование их активности***	2	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
13.	Война бесконечности: антибиотики против бактерий**	1	Участие в беседе о формировании иммунной системы. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
14.	Сравнение роста микроорганизмов на чашке с добавлением антибиотиков и без них***	2	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
15.	Роль бактерий*	2	Подготовка проектов. <i>Форма проведения занятий:</i> групповой проект	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
16.	Бактерии, полезные для растений*	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)

17.	Роль бактерий*	2	Защита проектов. <i>Форма проведения занятий:</i> конференция	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
18.	Плесневые грибы - продуценты биологически активных веществ**	1	Участие в беседе о плесневых грибах. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
19.	Сравнение микроскопического строения мукора и пеницилла*	2	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
20.	Дрожжи и их метаболизм**	1	Участие в беседе о дрожжах и их метаболизме. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
21.	Строение дрожжей*	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
22.	Обнаружение продуктов спиртового брожения: этилового спирта и углекислого газа**	2	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
23.	Наблюдение размножения дрожжевых клеток**	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
24.	Сравнительный анализ развития дрожжей в аэробных и анаэробных условиях***	2	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
25.	Особенности применения прессованных, сушеных и инстантных дрожжей.	2	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
26.	Водоросли —перспективный биотехнологии**	1	Участие в беседе о роли водорослей как перспективном направлении в биотехнологии. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)

27.	Микроскопическое строение одноклеточных и многоклеточных водорослей (на готовых и временных микропрепаратах) **	2	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
28.	Влияние физико-химических факторов на рост водоросли (<i>Chlorella vulgaris</i>)	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
29.	Растительные ткани**	1	Участие в беседе о видах растительных тканях. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
30.	Строение растительной клетки на примере клетки основной ткани листа традесканции**	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
31.	Особенности микроскопического строения покровных тканей на готовых и временных микропрепаратах**	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
32.	Особенности микроскопического строения и расположения в растении образовательных тканей**	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
33.	Особенности микроскопического строения ксилемы и флоэмы**	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
34.	Особенности микроскопического строения колленхимы и склеренхимы***	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
35.	Особенности мезофилла в листьях растений различных мест обитания**	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)

36.	Вегетативные органы растений*	1	Участие в беседе о вегетативных органах растений. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
37.	Особенности микроскопического строения стеблей однодольных и двудольных растений	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
38.	Особенности микроскопического строения корня (продольный и поперечный срезы) ***	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
39.	Особенности строения генеративных органов растения**	1	Участие в беседе об особенностях строения генеративных органов растений. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
40.	Определение органов цветкового растения по микроскопическим срезам***	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
41.	Строение животной клетки*	1	Участие в беседе о строении животной клетки. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
42.	Особенности строения животной клетки*	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
43.	Одноклеточные животные*	1	Участие в беседе об одноклеточных животных. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
44.	Распознавание на микропрепаратах представителей одноклеточных животных**	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
45.	Наблюдение под микроскопом за передвижением инфузорий***	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)

46.	Особенности строения животных тканей*	1	Участие в беседе об особенностях строения животной ткани. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
47.	Особенности микроскопического строения эпителиальных тканей на различных примерах (с использованием готовых микропрепаратов) ***	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
48.	Особенности микроскопического строения соединительных тканей на различных примерах (с использованием готовых микропрепаратов) ***	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
49.	Строение клеток крови человека*	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
50.	Сравнительная характеристика микроскопического строения эритроцитов человека и лягушки**	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
51.	Особенности микроскопического строения различных видов мышечной ткани**	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
52.	Особенности микроскопического строения нервной ткани**	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
53.	Распознавание на микропрепаратах различных тканей животного организма***	2	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
54.	Распознавание под микроскопом клеток и тканей бактерий, грибов, растений и животных**	1	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)

55.	Подготовка к итоговой конференции «Практические аспекты микроскопических исследований в биологии» ***	1	Подготовка к защите итоговых проектов. <i>Форма проведения занятий:</i> консультация	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (https://resh.edu.ru/subject/5/)
56.	Практические аспекты микроскопических исследований в биологии***	2	Защита итоговых проектов <i>Форма проведения занятий:</i> конференция	

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ЛАБОРАТОРИЯ МИКРОБИОЛОГИИ
„ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ“»**

12–14 лет (34 часа)

Автор программы:
Конышев Валерий Александрович,
региональный тьютор по предметам «Биология», «География»
БОУ ДПО «Институт развития образования Омской области»

Омск, 2023 г.

Пояснительная записка⁸

Актуальность и назначение программы

Рабочая программа курса внеурочной деятельности разработана в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов (далее — ФГОС) основного общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения основного общего образования с учётом выбора участниками образовательных отношений.

Содержание рабочей программы курса внеурочной деятельности посвящено изучению воды как источника жизни на Земле. Программа основывается на проведении лабораторных исследований с использованием оборудования центров образования естественно-научной направленности «Точка роста», творческих и практико-ориентированных проектов и мероприятий. Программа ориентирована на развитие у обучающихся осознание ценности природы родного края, В программе заложены также принципы формирования бережного отношения к здоровью, своему и окружающих людей.

Использование для реализации программы современного оборудования центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» направлено:

- на совершенствование условий для повышения качества образования в школе, в том числе для школ с низкими образовательными результатами (далее — ШНОР);
- расширение возможностей обучающихся в освоении учебных предметов и программ дополнительного образования естественно-научной и технологической направленностей;
- практическую отработку учебного материала необходимого для решения заданий всероссийской олимпиады школьников (далее — ВсОШ) по учебным предметам «Физика», «Химия», «Биология»;
- формирование функциональной грамотности обучающихся, которая необходима для достижения планируемых результатов ФГОС и успешного решения заданий всероссийских проверочных работ (далее — ВПР) и государственной итоговой аттестации (далее — ГИА).

Рабочая программа курса внеурочной деятельности предполагает практические и проектно-исследовательские занятия, мероприятия естественно-научной направленности на основе оборудования центров образования «Точка роста» с целью содействия повышению качества образования.

Программа направлена на углубление знаний обучающихся на основе интеграции содержания биологии, географии, химии, физики с использованием современного оборудования. Данная программа дает возможность обучающимся заниматься самостоятельной познавательной и практической деятельностью в вопросах исследования свойств воды, значения воды для человека, влияния качества воды на здоровье человека.

Целевая группа — обучающиеся основной школы в возрасте 12–14 лет.

Форма обучения очная.

Общая продолжительность программы обучения — 34 часа.

Базой для проведения занятий являются центры образования «Точка роста», территория образовательных организаций, окрестности населенных пунктов.

⁸ Оформление программы необходимо привести в соответствие с Положением о рабочей программе учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности) принятом в ОО

Форма организации деятельности — исследовательская лаборатория.

Взаимосвязь с программой воспитания

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учётом рабочей программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности возраста 12–14-летних подростков. Соединение на практике обучающей и воспитательной деятельности педагога, ориентирование её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребёнка, проявляется:

- в приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в рабочей программе воспитания;
- в возможности комплектования разновозрастных групп для организации взаимопомощи и сотрудничества школьников, воспитательное значение которых отмечается в рабочей программе воспитания;
- в практических формах занятий для школьников, обеспечивающих большую их вовлеченность в совместную с педагогом и другими детьми деятельность и возможность образования на ее основе детско-взрослых общностей.

Рекомендуется использовать данную программу для ШНОР, для подготовки обучающихся к успешному выполнению заданий ГИА, ВПР и результативного участия во ВсОШ. Также программа позволяет формировать у обучающихся функциональную грамотность (естественно-научную и читательскую). В тематическом планировании программы расставлены указатели практических работ для подготовки к ВПР — *; к ГИА — **; к ВсОШ — ***.

Содержание программы курса внеурочной деятельности

Тема 1. Введение (2 часа)

Знакомство обучающихся с оборудованием центра образования естественно-научной направленности «Точка роста», проведение техники безопасности. Интерактивное занятие «Вода — источник жизни», просмотр видеофрагмента «Человек и гидросфера», заполнение ментальной карты «Живая вода». Моделированием молекулы воды.

Экскурсия к водоему, ознакомление с водными и околоводными организмами. Изучение правил отбора проб воды, отбор первичных проб воды. Заполнение полевого дневника.

Тема 2. Мир в капельке воды (3 часа)

Вода — самая важная в природе жидкость. Водная оболочка Земли, появление гидросферы. Круговорот воды в природе — путешествие капельки воды. Схема круговорота воды и выделения на ней природных процессов. Значение круговорота воды для живых организмов. Какая бывает вода.

Практические работы:

1. Изучение капельки воды из водоема под микроскопом.
2. Сравнение дистиллированной, водопроводной и воды из водоема. «Живая» и «мертвая» вода.

Тема 3. Свойства воды (4 часа)

Вода — «жизненный» растворитель. Вода пресная и соленая. Агрегатное состояние воды — вода в атмосфере, водоемах суши, ледниках. Вода для жизни — пресная или соленая. Фотосинтез — важнейшая реакция на Земле.

Практические работы:

3. Изучение физических свойств воды (процессы парообразования, конденсации, плавления, кристаллизации, сублимации, десублимации).

4. Изучение химических свойств воды (взаимодействие воды с металлами и оксидами металлов, взаимодействие воды с неметаллами, гидролиз и электролиз воды).

Тема 4. Роль воды в жизни организмов (8 часов)

Микроорганизмы, обитающие в воде, и их роль в очистке воды. Роль воды в растениях, движение воды в растениях, корневое питание, транспирация. Роль воды в жизни животных, жидкости организма. Роль воды в жизни человека, санитарные нормы для питьевой воды. Способы и методы обработки и очистки воды на водопроводной станции, их зависимость от свойств водоисточника.

Практические работы:

5. Проведение эксперимента по выращиванию микроорганизмов и определение роли воды (рачки Артемии, бактерии, плесневые грибы).

6. Проведение исследования «Какая вода необходима для прорастания семени растений». Исследование водопроводной воды «Какую воду мы пьем». Органолептический и химический анализ.

7. Изготовление модели фильтра. Осуществление оценки качества воды по беспозвоночным организмам.

Тема 5. Биоиндикация (10 часов)

Биоиндикация как метод экологических исследований. Организмы-биоиндикаторы водоемов родного края. Макрофиты — растения-биоиндикаторы качества воды в различных природных водоёмах. Беспозвоночные индикаторы чистоты — индекс Майера. Классы качества воды. Экскурсия на водоем, отбор проб для биоиндикации.

Практическая работа:

8. Проведение органолептического анализа воды (цветность, прозрачность или мутность, запах, вкус и привкус, пенистость, осадок, количество взвешенных частиц).

9. Проведение химического анализа воды (рН, жесткость, количество кислорода, нитраты, нитриты, хлорид-ионы, сульфат-ионы, сероводород, гидросульфиды и сульфиды, тяжелые металлы).

10. Осуществление оценки качества воды по растительным организмам (по водорослям или ряске).

11. Проведение оценки качества воды по беспозвоночным организмам

Тема 6. Мой исследовательский мини-проект «Вода...» (5 часов)

Деловая игра «Я исследователь» (выбор направления и методики исследования). Полевые или экспериментальные исследования, этапы исследования, принципы проведения исследования, сбора и хранения полученного материала. Камеральная обработка, количественный и качественный анализ.

Подготовка к презентации исследовательского проекта.

Тема 7. Заключение (2 часа)

Стендовая выставка-презентация «Наши исследования воды» (Приложение 1). Самооценка, взаимооценка, оценка экспертов. Проведение итогов стендовой конференции «Наши исследования воды», в рамках которой участники программы представляют результаты исследовательских проектов. Квиз «Живая вода» (командный турнир для закрепления знаний и подведения итогов).

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные результаты

В сфере гражданского воспитания: готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

В сфере духовно-нравственного воспитания: готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры; понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.

В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни; соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде.

В сфере трудового воспитания: активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

В сфере экологического воспитания: ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды; осознание экологических проблем и путей их решения; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

В сфере ценности научного познания: ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.

Метапредметные результаты

Универсальные учебные познавательные действия

В сфере овладения базовыми логическими действиями:

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях.

В сфере овладения базовыми исследовательскими действиями:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений.

Универсальные учебные коммуникативные действия

В сфере общения:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

В сфере совместной деятельности:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой.

Универсальные учебные регулятивные действия

В сфере самоорганизации:

- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте.

В сфере самоконтроля:

- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Предметные результаты:

- сформированность знаний и представлений о свойствах воды, значении воды для человека и природы в целом;

- осознание практической значимости научных открытий, осознание значимости этого открытия на пути цивилизации человеческого общества, воспитание уважения к ученым и их труду;
- совершенствовать навыки проектно-исследовательской деятельности естественно-научной направленности;
- объяснять природные процессы, явления, закономерности с научной точки зрения;
- проводить опыты, экспериментальные исследования; устанавливать связи между реально наблюдаемыми природными явлениями и процессами, происходящими в мире;
- объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения.

Тематическое планирование⁹

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов	Деятельность обучающихся / рекомендованные формы проведения занятий	Электронные ресурсы
1. Введение (2 ч)				
1.1	Интерактивное занятие «Вода — источник жизни», с моделированием молекулы воды	1	Участие во вступительной беседе «Вода – источник жизни», просмотр видефрагмента «Человек и гидросфера», заполнение ментальной карты «Живая вода». Моделирование молекулы воды. <i>Форма проведения занятий:</i> дискуссия	Российская электронная школа. География. Урок «Человек и гидросфера» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/805/)
1.2	Экскурсия к водоему, отбор первичных проб воды	1	Освоение правил отбора проб воды, Участие в групповой работе по отбору первичных проб воды. Заполнение полевого дневника. <i>Форма проведения занятий:</i> экскурсия	
2. Мир в капельке воды (3 ч)				
2.1	Капля воды из водоема под микроскопом*	1	Участие в беседе «Путешествие капельки воды, или Круговорот воды в природе». Выполнение практической работы с микроскопом с приготовлением временных микропрепаратов. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	Дистанционное образование для школьников и детей в интерактивной форма / Учи.ру. https://uchi.ru/modern-subjects/high-school/biology/courses/2?grade=5
2.2	«Живая» и «мертвая» вода. Сравнение дистиллированной, водопроводной и воды из водоема**	1	Участие в обсуждении причин разницы дистиллированной воды, водопроводной воды и воды из водоема. <i>Форма проведения занятий:</i> дискуссия	
2.3	Путешествие капельки воды – круговорот воды в природе*	1	Участие в интерактивной игре «Путешествие капельки воды». Составление схемы круговорота воды в природе и выделение на ней природных процессов.	Российская электронная школа. Химия. 8 класс. Урок «Обобщающий урок по теме

⁹ В столбце «Темы занятий» расставлены указатели практических работ для подготовки к ВПР — *; к ГИА — **; к ВсОШ — ***.

			<i>Форма проведения занятий:</i> игра	«Гидросфера — водная оболочка Земли»» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/1258/)
3. Свойства воды (4 ч)				
3.1	Вода — универсальный растворитель*	1	Участие в мозговом штурме «Причины, по которым вода является универсальным растворителем». <i>Форма проведения занятий:</i> тематическая беседа	Дистанционное образование для школьников и детей в интерактивной форме / Учи.ру. (https://uchi.ru/modern-subjects/high-school/biology/courses/7/lessons/1?grade=5)
3.2	Химические свойства воды — практикум**	1	Знакомство с оборудованием центра образования «Точка роста». Выполнение практической работы по изучению химических свойств воды. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	
3.3	Физические свойства воды — практикум «Агрегатное состояние воды»**	1	Знакомство с оборудованием центра образования «Точка роста». Выполнение практической работы по изучению физических свойств воды. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	Российская электронная школа. Физика. 7 класс. Урок 06 «Агрегатные состояния вещества. Обобщение темы „Строение вещества“» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/1532/main/)
3.4	Диспут «Вода для жизни — пресная или соленая?» ***	1	Участие в дискуссии по проблеме «Вода для жизни организмов». <i>Форма проведения занятий:</i> дискуссия	
4. Роль воды в жизни организмов (8 ч)				
4.1	Вода и микроорганизмы*	1	Участие во вступительной беседе «Микроорганизмы, обитающие в воде и их роль в очистке воды». Работа в группах по изучению видов микроорганизмов. <i>Форма проведения занятий:</i> дискуссия	Российская электронная школа. Биология. 7 класс. Урок 8 «Подцарство Простейшие: многообразие и значение»

				(https://resh.edu.ru/subject/lesson/2465/start/)
4.2	Эксперимент по выращиванию микроорганизмов и определение роли воды***	1	Участие в подборе оборудования центра образования «Точка роста». Выполнение практической работы по выращиванию микроорганизмов. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	
4.3	Роль воды в растениях*	1	Участие в беседе «Роль воды в растениях». Работа в группах по определению видов растений по отношению к воде. <i>Форма проведения занятий:</i> тематическая беседа	
4.4	Эксперимент. Какая вода необходима для прорастания семени растений*	1	Участие в подборе оборудования центра образования «Точка роста». Выполнение практической работы по определению качества воды. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	
4.5	Эксперимент. Движение воды в растениях*	1	Участие в подборе оборудования центра образования «Точка роста». Выполнение практической работы по изучению движения воды в растениях. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	
4.6	Роль воды в жизни животных**	1	Участие в беседе «Роль воды в жизни животных». Работа в группах по изучению жидкости организмов. <i>Форма проведения занятий:</i> тематическая беседа	
4.7	Роль воды в жизни человека**	1	Участие в беседе «Роль воды в жизни человека». Работа в группах по изучению способов и методов обработки и очистки воды. <i>Форма проведения занятий:</i> тематическая беседа	Дистанционное образование для школьников и детей в интерактивной форма / Учи.ру. https://uchi.ru/modern-subjects/high-school/biology/courses/7/lessons/1?grade=8)
4.8	Исследования водопроводной воды «Какую воду мы пьем»***	1	Участие в подборе оборудования центра образования «Точка роста». Выполнение практической работы по изучению качества воды. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	
5. Биоиндикация (10 ч)				
5.1	Биоиндикация как метод	1	Участие в беседе «Биоиндикация как метод экологических	Большая российская

	экологических исследований**		исследований». Работа в группах по изучению организмов-биоиндикаторов. <i>Форма проведения занятий:</i> тематическая беседа	энциклопедия 2004–2017 (https://old.bigenc.ru/biology/text/1866799)
5.2	Организмы-биоиндикаторы водоемов родного края**	1	Участие в практико-ориентированной игре «Организмы-биоиндикаторы водоемов родного края». Освоение правил отбора проб для биоиндикации. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум, игра	
5.3	Экскурсия на водоем, отбор проб для биоиндикации***	2	Участие в групповой работе по отбору проб. Заполнение полевого дневника. <i>Форма проведения занятий:</i> экскурсия	Барьер: официальный сайт. Правила отбора проб питьевой воды для анализа воды (https://www.barrier.ru/encyclopedia/pravila-otbora-prob-pitevoy-vody-dlya-analiza-vody/)
5.4	Органолептический анализ воды***	2	Участие в подборе оборудования центра образования «Точка роста». Выполнение практической работы по изучению органолептических свойств воды. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	
5.5	Химический анализ воды**	2	Участие в подборе оборудования центра образования «Точка роста». Выполнение практической работы по изучению химических свойств воды. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	
5.6	Оценка качества воды по растительным организмам***	1	Участие в подборе оборудования центра образования «Точка роста». Выполнение практической работы по определению качества воды. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	
5.7	Оценка качества воды по беспозвоночным организмам***	1	Участие в подборе оборудования центра образования «Точка роста». Выполнение практической работы по определению качества воды. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	
6. Мой исследовательский мини-проект «Вода...» (5 ч)				
6.1	Выбор направления и методики***	1	Участие в деловой игре «Я исследователь». Работа в группах по выбору мини-проектов.	

			<i>Форма проведения занятий:</i> практикум, игра	
6.2	Полевые или экспериментальные исследования***	2	Работа в группе согласно этапам исследования. Заполнение дневника исследователя. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	
6.3	Камеральная обработка***	2	Работа в группе по проведению количественного и качественного анализа. Подготовка и первичная презентация исследовательского проекта. <i>Форма проведения занятий:</i> практикум	
7. Заключение (2 ч)				
7.1	Стендовая выставка-презентация «Наши исследования»***	1	Участие в распределении ролей в группе. Участие в презентации исследовательского проекта. <i>Форма проведения занятий:</i> конференция	
7.2	Квиз «Живая вода»	1	Участие в командном игровом турнире. <i>Форма проведения занятий:</i> игра	

Приложение 1

Требования к стендовому докладу

Работа должна быть подготовлена в печатном виде и размещена на 1 или 2 листах формата А1. В работе обязательны следующие компоненты:

- титульный лист (название доклада, Ф.И.О. автора)
- сам проект в тезисном / презентационном варианте;
- результаты работы;
- различные приложения, выставочный материал, фотоматериал (при наличии).

Критерии оценки стендового доклада:

- актуальность, цель, наличие результатов;
- наглядность доклада;
- логичность размещения материала.