

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

МБОУ «Солянская СОШ»

Согласованно

Завуч по ВР

\_\_\_\_\_

Протокол № от



Рабочая программа

по внеурочная деятельность

«Химия увлекательно и просто»

9 класс

Сроки реализации программы 34 ч

Составитель: Тырсенко А А

## **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 объеме 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 — \*\*\*.

## **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 химии<sup>3</sup>.

### **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.

---

<sup>3</sup> 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 B-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, устанавливать 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;
- системно 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.

## 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"><li>• Проведение вычислений по химическим уравнениям.</li></ul> <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a> )
36	Понятие о скорости химической реакции. <b>Практическая работа № 39**/***</b> «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции». Инструктаж по технике безопасности	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Объяснение и прогнозирование зависимости скорости химической реакции от различных факторов; • планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента.</li></ul> <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a> )
37	Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Принцип Ле Шателье */**	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проведение вычислений.</li></ul> <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a> )
38	Окислительно-восстановительные реакции */**	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проведение вычислений для расстановки коэффициентов методом электронного баланса.</li></ul> <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a> )
39	Электролитическая диссоциация. <b>Практическая работа № 28**/***</b> «Решение экспериментальных задач по теме: «Электролитическая реакция». Инструктаж по технике	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Участие в обсуждении смысла изучаемых понятий, а также смысла теории электролитической диссоциации;</li><li>• планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения,</li></ul>	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a> )

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

<p>еакции ионного обмена. <b>Практическая работа № 35*</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Реакции ионного обмена. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой». Инструктаж по технике безопасности</p>	Р 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента;</li> <li>• 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</li> <li>• Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения,</li> </ul>	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (<a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a>)</p> <p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (<a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a>)</p>
<p>43- Реакции ионного обмена. 44 <b>Практическая работа № 37*</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Реакция нейтрализации. Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой». <b>Практическая работа № 38*/**</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Дегидратация солей». <b>Практическая работа № 40*/**</b> «Определение хлорид-ионов в питьевой воде». <b>Практическая работа № 41*/**</b> «Определение нитрат-ионов в питательных растворах с помощью ионселективного электрода». Инструктаж по технике безопасности</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента;</li> <li>• 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</li> <li>• Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения,</li> </ul>	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (<a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a>)</p> <p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (<a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a>)</p>
<p>45 гидролиз солей. <b>Практическая работа № 36*/**</b> «Определение рН растворов». Инструктаж по технике безопасности. (использовать задания ВПР и ОГЭ)</p>	Г 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента;</li> <li>• 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</li> </ul>	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (<a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a>)</p>

Тема 5. Неметаллы и их соединения (7 часов)				
46	<p>Галогены.</p> <p><b>Практическая работа № 42**/****</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Свойства бромной воды».</p> <p><b>Практическая работа № 43**/****</b> «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"> <li>• Определение хлорид-, бромид- и иодид-ионов в растворе;</li> <li>• планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента;</li> <li>• работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования.</li> </ul> <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа</p>	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (<a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a>)</p>
47	<p>Элементы VIA-группы.</p> <p><b>Практическая работа № 44*</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Плавление и кристаллизация серы».</p> <p><b>Практическая работа № 45**/****</b> «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"> <li>• Определение наличия сульфит-, сульфид- и сульфат-ионов в растворе;</li> <li>• планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента;</li> <li>• работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования.</li> </ul> <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм</p>	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (<a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a>)</p>
48	<p>Элементы VA-группы.</p> <p><b>Практическая работа № 46**/****</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Основные свойства аммиака».</p> <p><b>Практическая работа № 47**/****</b> «Определение аммиачной селитры и мочевины». Инструктаж по технике безопасности</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента;</li> <li>• работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования.</li> </ul> <p><i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа</p>	<p>Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (<a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a>)</p>

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

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

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

№	Тема	Дата план
1	Классификация химических реакций по различным признакам. Закон Гесса и его следствия. Решение задач	05.09
2	Понятие о скорости химической реакции.	12.09
3	Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Принцип Ле	19.09
4	Окислительно-восстановительные реакции */**	26.09
5	Электролитическая диссоциация.	03.10
6	Электролитическая диссоциация	10.10
7	Электролитическая диссоциация	17.10
8	Реакции ионного обмена.	24.10
9	Реакции ионного обмена.	07.11
10	Реакции ионного обмена.	14.11
11	Гидролиз солей.	21.11
12	Галогены.	28.11
13	Элементы VIA-группы.	05.12
14	Элементы VIA-группы.	12.12
15	Элементы VIA-группы.	19.12
16	Решение задач	26.12
17	Решение задач	16.01
18	Металлы	23.01
19	Металлы	30.01
20	Металлы А-групп.	06.02
21	Металлы Б-групп.	13.02
22	Решение задач	20.02
23	Решение задач	27.02
24	Основы экологической грамотности. Химическое загрязнение окружающей среды */**.	06.03
25	Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжёлых	13.03

	металлов	
26	Понятие о предельно допустимой концентрации веществ	20.03
27	Проект — это просто	03.04
28	Работа над проектом	10.04
29	Работа над проектом	17.04
30	Защита проекта. Подведение итогов	24.04
31	Защита проекта. Подведение итогов	08.05
32	Защита проекта. Подведение итогов	15.05
33	Защита проекта. Подведение итогов	22.05

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
МБОУ «Солянская СОШ»

Согласованно

Завуч по ВР

\_\_\_\_\_

Протокол № от



Рабочая программа  
по внеурочная деятельность  
«Лаборатория микробиологии «Исследуем микромир»  
9 класс  
Сроки реализации программы 34 ч

Составитель: Тырсенко А А

## 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 9 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

и другими детьми деятельность и возможность образования на его 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

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

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 планирование<sup>7</sup>

№ 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» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
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» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
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» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
4.	Изучение готового микропрепарата кожицы лука*	1	Выполнение предложенных заданий на лабораторном оборудовании и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> лабораторная работа 2	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
5.	Микропрепарат кожицы листа герани (изготовление и изучение) **		Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа 1	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
6.	Строение и физиология бактерий*		Участие в беседе, определение форм бактерий по внешнему виду на фотографиях. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
7.	Фиксированные препараты бактерий. Определение формы предложенных	1	Выполнение предложенных заданий на лабораторном оборудовании и оформление	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология»

<sup>7</sup> 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 1	( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
8. Приготовление прижизненных препаратов молочнокислых бактерий***		Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа 1	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
9. Посев смыва с рук на чашки Петри***		Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа 1	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
10. Выделение чистой культуры бактерий. Метод разведений. Метод истощающего штриха***		Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа 1	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
11. Морфологическая характеристика выделенной чистой культуры: характеристика колонии, форма бактерий, тип клеточной стенки***		Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
12. Выделение молочнокислых бактерий, исследование их активности***	2	Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа 1	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
13. Война бесконечности: антибиотики против бактерий**		Участие в беседе о формировании иммунной системы. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар 2	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
14. Сравнение роста микроорганизмов на чашке с добавлением антибиотиков и без них*** 15.		Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа 2	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
Роль бактерий*		Подготовка проектов. <i>Форма проведения занятий:</i> групповой проект	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
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» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )

17.	Роль бактерий*	2	25.	Знакомство с применением прессованных, биообанков и пр.
			26.	Форма проведения занятий: видеореализация — перспективный 1 биотехнологический проект
18.	плесневые грибы - продуценты биологически активных веществ**	П 1		Участие в беседе о плесневых грибах.
19.				Форма проведения занятий: семинар
	сравнение микроскопического строения мукора и пеницилла*	С 2		Выполнение практических заданий и оформление отчёта.
20.	Дрожжи и их метаболизм**	1		Форма проведения занятий: практическая работа Участие в беседе о дрожжах и их метаболизме.
21.	Строение дрожжей*	1		Форма проведения занятий: семинар
22.		О		Выполнение практических заданий и оформление отчёта.
	обнаружение продуктов спиртового брожения: этилового спирта и углекислого газа**	2		Форма проведения занятий: практическая работа
23.	наблюдение размножения дрожжевых клеток**	Н 1		Выполнение практических заданий и оформление отчёта.
24.				Форма проведения занятий: практическая работа
	сравнительный анализ развития дрожжей в аэробных и анаэробных условиях***	С 2		Выполнение практических заданий и оформление отчёта.

*Форма проведения занятий:* практическая работа  
Выполнение практических заданий и оформление отчёта.

*Форма проведения занятий:* практическая работа  
Участие в беседе о роли водорослей как перспективном направлении в биотехнологии.

*Форма проведения занятий:* семинар

Российская электронная школа. Содержание курса «Биология»

(<https://resh.edu.ru/subject/5/>) Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (<https://resh.edu.ru/subject/5/>)

Российская электронная школа. Содержание курса «Биология»

(<https://resh.edu.ru/subject/5/>) Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (<https://resh.edu.ru/subject/5/>)

Российская электронная школа. Содержание курса «Биология»

(<https://resh.edu.ru/subject/5/>) Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (<https://resh.edu.ru/subject/5/>)

Российская электронная школа. Содержание курса «Биология»

(<https://resh.edu.ru/subject/5/>) Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» (<https://resh.edu.ru/subject/5/>)

Российская электронная школа. Содержание курса «Биология»

(<https://resh.edu.ru/subject/5/>) 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» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
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 1	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
29.	Растительные ткани**		Участие в беседе о видах растительных тканях. <i>Форма проведения занятий:</i> семинар	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
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 1	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
31.	Особенности микроскопического строения покровных тканей на готовых и временных микропрепаратах**		Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа 1	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
32.	Особенности микроскопического строения и расположения в растении образовательных тканей**		Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа 1	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
33.	Особенности микроскопического строения ксилемы и флоэмы**		Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа 1	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
34.	Особенности микроскопического строения колленхимы и склеренхимы***		Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа 1	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )
35.	Особенности мезофилла в листьях растений различных мест обитания**		Выполнение практических заданий и оформление отчёта. <i>Форма проведения занятий:</i> практическая работа	Российская электронная школа. Содержание курса «Биология» ( <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/">https://resh.edu.ru/subject/5/</a> )



