

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»
(ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»)

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом
ГАНОУ ВО «Региональный центр
«Орион»
Протокол № 5
от «15» мая 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор

ГАНОУ ВО «Региональный центр
«Орион»

Н.Н. Голева

«Неорганическая и общая химия для 9 класса»

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: естественнонаучная
Возраст участников программы: 14-16 лет
Срок реализации программы: 144 часа
Уровень освоения: базовый

Автор:
Полуместная Ксения Андреевна
педагог дополнительного образования

г. Воронеж
2025 г.

Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка	3
1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы.	5
1.3. Отличительные особенности программы	5
1.4. Отбор обучающихся	6
1.5. Цель и задачи программы	6
1.6. Планируемые результаты освоения программы	7
1.7. Формируемые компетенции	8
1.8. Формы, порядок аттестации и текущего контроля	9
1.9. Возрастные особенности обучающихся.....	12
1.10. Сроки реализации программы.....	12
Раздел 2. Содержание программы	13
2.1. Учебный план	13
2.2. Календарно-учебный график	13
2.3.Содержание программы «Курс начального ознакомления с химией»	13
Раздел 3. Воспитательные компоненты	Ошибка! Закладка не определена.
Раздел 4. Организационно-педагогические условия	Ошибка! Закладка не определена.
Раздел 5. Список используемой литературы.....	Ошибка! Закладка не определена.
<i>Приложение: 1. Пример контрольно-измерительного материала для входного тестирования.....</i>	
	Ошибка! Закладка не определена.
<i>Приложение 2. Пример контрольно-измерительного материала для промежуточного и итогового контроля в форме тестирования</i>	
	Ошибка! Закладка не определена.

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа «Неорганическая и общая химия для 9 класса» имеет естественнонаучную направленность, по уровню освоения – базовая.

Программа соответствует нормативно-правовым требованиям законодательства в сфере образования и разработана с учетом следующих документов:

- федерального уровня
- федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями: ред. от 02.07.2021);
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- национальный проект «Образование» утв. президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) – «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»;
- федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ;
- приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (от 30 ноября 2016 г. № 11)»;
- распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- указ президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;
- указ Президента РФ от 7 мая 2021 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467»;

- приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
 - приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
 - письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
 - приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
 - постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-202 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
 - постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- регионального уровня:
 - приказ департамента образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 14.10.2015 г. №1194 «Об утверждении модельных дополнительных общеразвивающих программ»;
 - распоряжение Правительства Воронежской области от 23 июня 2020 № 784-р «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Воронежской области на 2020-2025 годы»;
 - распоряжение Правительства Воронежской области от 29 июля 2022 г. №819-р «Об утверждении целевых показателей и плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Воронежской области»;
 - уровень образовательной организации:
 - Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (новая редакция), утвержденный департаментом образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 08.04.2021 г. №418).

- Изменения в Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион», утвержденные приказами министерства образования Воронежской области от 17.01.23 № 32, от 30.11.23 № 1582, от 13.03.24 № 283;
- Положение об организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (приказ директора № 305 от 08.09.2022 г).

1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы

Основная цель школьного курса химии это подготовка школьников к будущей профессии, привлечение молодых людей к химии и создание им условий для продолжения образования в высшей школе, хотя работать в областях, непосредственно связанных с химией, будет заведомо менее 10% нынешних школьников. В связи с этим представляется интересным создание программы изучения химии для широкого круга слушателей, в которой основные законы и закономерности будут максимально приближены к реалиям современной жизни.

Новизна подходов программы заключается в актуализации школьного курса химии и адаптация его к нынешнему состоянию науки. Курс начинается с повторения и углубления знаний, полученных ранее, и заканчивается модулем, описывающим современные тенденции в химических профессиях.

Педагогическая целесообразность программы реализуется за счёт развития умственных и творческих способностей учащихся, формирования внутреннего личностного интереса к результатам обучения. На первом мотивационном занятии ребята ставят цели, связанные с изучением химии. На протяжении всего обучения педагог актуализирует их, создавая мотивацию движения к успеху.

1.3. Отличительные особенности программы

Данная программа позволит обучающимся познакомиться с передовыми концепциями прикладной химии, остающимися за рамками школьного учебника, а также будет способствовать созданию положительного образа химии. Основной упор в данной программе сделан на описании веществ и окружающих нас материалов как основном объекте химии, на ее широчайших возможностях их трансформации с помощью различных воздействий, в том числе химических реагентов.

1.4. Отбор обучающихся

Отбор обучающихся на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу **«Неорганическая и общая химия для 9 класса»** основан на следующих принципах:

- **Соответствие возрасту:** программа предназначена для обучающихся 9 классов;
- **Соответствие уровня общей и метапредметной эрудиции:** обучающиеся должны знать единицы измерения физических величин (длины, времени, скорости, ускорения, объема, плотности и т.д.) и десятичные приставки (мили-, санти-, деци-, кило- и др.), некоторые металлы и их сплавы (ртуть, медь, железо, сталь, бронза и др.), должны иметь представление о взаимосвязи явлений в природе (агрегатные состояния вещества и круговорот воды в природе, формирование осадочных пород и т.д.), обладать знаниями о строении атома и уметь пользоваться Периодической системой химических элементов им. Д.И. Менделеева;
- **Соответствие функциональным компетенциям:** обучающиеся должны уметь выполнять простейшие математические операции (сложение, вычитание, деление, умножение, вычисления с процентами и пропорциями), внимательно читать текст и извлекать из него необходимую информацию, проверять ее на соответствие утверждениям, строить логические рассуждения, анализировать и систематизировать информацию, делать выводы;
- **Соответствие мотивации к учению:** обучающиеся должны продемонстрировать стремление к получению новых знаний и умений, а именно: рассказать о своих интересах и увлечениях и посещаемых дополнительных занятиях, любимых дисциплинах; принимать участие в образовательных лагерях и сменах; регулярно посещать ознакомительные, организационные и диагностические занятия.

1.5. Цель и задачи программы

Цель программы – это формирование устойчивого интереса к предмету и подавление хемофобии, мотивации к углублённому изучению химии в будущем, а также создание полноценной теоретической базы, необходимой для этого.

Для осуществления этой цели ставятся следующие **задачи:**
обучающие:

- введение в продвинутый понятийный аппарат химии, её язык и законы;
- формирование умений и навыков для проведения необходимых расчётов по уравнениям химических реакций;

- формирование умений и навыков безопасного обращения с реактивами, лабораторной посудой и оборудованием;
- введение в культуру проведения химического эксперимента;

развивающие:

- создание и укрепление межпредметных связей химии с уже знакомыми обучающимся науками – физикой, биологией, географией и математикой;
- развитие умения ориентироваться на стыке дисциплин и в нестандартной ситуации, апеллировать к собственным опыту, связывать искомое решение с жизненной ситуацией.
- информирование о современных направлениях развития науки и техники;
- формирование интереса и мотивации к дальнейшему изучению естественнонаучных дисциплин;
- формирование у обучающихся умений формулировать научные гипотезы и аргументировано их проверять;
- объяснение природы явлений, с которыми обучающиеся сталкиваются в повседневной жизни;
- формирование у обучающихся представлений о безопасном обращении с химическими веществами, используемыми в быту.

воспитательные:

- формирование у обучающихся критического мышления;
- создание позитивного опыта в изучении химии и естественно-научных дисциплин;
- укрепление уверенности в себе и своих способностях;
- формирование негативного отношения к употреблению наркотиков и психотропных веществ, к курению;
- формирование и укрепление у обучающихся бережного отношения к природе.

1.6. Планируемые результаты освоения программы

личностные:

- формирование устойчивого интереса к изучению естественнонаучных дисциплин;
- укрепление положительного опыта решения практических задач и изучения предмета;
- активизация творческого мышления и подхода к решению задач;
- удовлетворение личностных потребностей в познании мира;
- развитие навыков взаимодействия с членами группы, групповой работы;

метапредметные:

- формирование умений проводить математические расчёты;
- усвоение правил ведения лабораторных журналов;
- умение анализировать наблюдаемые явления с точки зрения разных дисциплин
- развитие критического мышления;

предметные:

- усвоение понятий «тепловой эффект реакции», «скорость реакции», «катализатор», «ингибитор», «электролиз», «ионные реакции» и др. базовых терминов;
- умение выполнять расчёты по уравнениям различных химических реакций.
- формирование представления о неорганических веществах, их химических свойствах;
- овладение навыками обращения с химической посудой и реактивами;
- усвоение правил техники безопасности при работе в лаборатории;
- умение проводить качественный и количественный анализ реальных объектов;
- умение составлять уравнения химических реакций: полных и сокращённых ионных, молекулярных, окислительно-восстановительных;
- формирование навыков решения теоретических и практических задач различной сложности;

1.7. Формируемые компетенции

В ходе реализации программы у обучающихся появится возможность сформировать следующие компетенции:

Учебно-познавательные компетенции

Способность самостоятельно находить пути решения проблемных ситуаций и задач, принимать решения при выполнении экспериментов, умение брать на себя ответственность за проведение лично-значимых демонстрационных экспериментов.

Функциональные компетенции

Развитие проблемных зон в данном виде компетенций, выявленных в ходе входного контроля, в частности умений делать аргументированные выводы и предположения, выдвигать гипотезы, анализировать содержание текста, оценивать и сопоставлять численные параметры.

Общекультурные компетенции

Освоение культуры проведения научного эксперимента, осознание важности влияния открытий в химии и химической технологии на жизнь

человека: улучшения качества жизни, уменьшение социального неравенства, изменение традиций. Понимание необходимости взаимодействия научного сообщества с людьми, обсуждения влияния новых открытий и изобретений на жизнь человека.

Коммуникативные компетенции

Умение взаимодействовать с другими учениками, выстраивать дружеские отношения в коллективе, поддерживать ребят, находить с ними общие темы для общения, помимо химии, терпимо и корректно относиться к неудачам и успехам других, способность решать ситуационные конфликты, а также способность предлагать, просить и принимать помощь.

Ценностно-смысловые компетенции

Осознание ценности научной истины и познания сути явлений, выявления причинно-следственных связей, укрепление понимания ценности своей жизни и здоровья, а также жизни и здоровья других людей, осознание ценности полученных знаний и ценности значимых открытий в химии, определяющих уровень жизни современных людей. Осознание смысла выбора будущей профессии и выстраивании своей образовательной траектории.

1.8. Формы, порядок аттестации и текущего контроля

В ходе реализации программы проводится входной, промежуточный, текущий, итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первом занятии и представляет собой главным образом проверку функциональных компетенций, поскольку на момент начала обучения у обучающихся ещё не сформированы предметные знания и умения. Задания опираются на материалы Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся PISA, используемых для определения уровня функциональных компетенций в области естественных наук для детей в возрасте 15 лет. Поскольку обучающиеся на программе несколько моложе, на выполнение заданий входного контроля им даётся больше времени, чем на экзамене PISA – 5 заданий за 15 минут. Пример задания и критерии оценивания приведены в Приложении 1.

Цель входного контроля – выявить проблемные зоны в функциональных умениях обучающихся, оценить их возможности по работе с учебными материалами, определить время, необходимое на осмысление материала, подвижность нервной системы, степень индивидуализма в работе, уровень самооценки. Поэтому при проведении тестирования важно обратить внимание не только на правильность ответов, но и на то, как они были даны.

Превысил ли обучающийся допустимое время или справился раньше? Обращался ли за подсказками к другим и помогал ли сам? Какие результаты ожидал и какие получил? Как проявлял эмоции? И так далее. Эта информация необходима для адаптации излагаемого материала с учётом особенностей обучающихся, чтобы развить недостающие функциональные компетенции, а также для успешного формирования взаимодействующих групп.

Промежуточный контроль имеет целью проверить сформированность теоретических знаний. Текущий контроль осуществляется от занятия к занятию и проводится в форме устного опроса, письменного тестирования или практического задания. Промежуточный же проводится раз в полгода, по завершению первых двух разделов программы, и позволяет оценить уровень их освоения.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки: осмысленность и свобода использования химических терминов, умение выявлять причинно-следственные связи между наблюдаемыми явлениями на основе знаний о химическом составе веществ.

Критерии оценки уровня практической подготовки: умение проводить эксперимент с соблюдением правил техники безопасности, проверка лабораторного журнала, оценка качества описания наблюдений и грамотного формулирования выводов эксперимента.

Критерии оценки уровня развития личностных качеств: культура поведения, умение планировать и распределять время в ходе практических работ, соблюдение дисциплины и правил безопасной работы, активное участие в групповой работе, помощь и поддержка другим обучающимся, а также умение принимать и просить помощь у других участников образовательного процесса, эмоциональное удовлетворение от совместной работы с единомышленниками, творческое отношение к выполнению практического задания.

Итоговый контроль проводится по завершению курса в мае и представляет собой итоговую письменную работу, позволяющую оценить сформированность у обучающихся предметных знаний, умений и навыков. Также учащийся может произвести личностную оценку результата своих трудов, обратившись к цели обучения, которую он сформулировал вначале.

Этапы контроля в изучаемых разделах:

№	Тема	Контролируемые ЗУН	Формы и виды контроля
1	Важнейшие химические понятия	Владение терминологией, понятиями «атом»,	Входной контроль – тестирование

		<p>«молекула», «химический элемент», «валентность», «вещество» и др.</p> <p>Умение читать и записывать символы химических элементов</p> <p>Умение записывать химическую формулу бинарных соединений с помощью валентностей и таблицы растворимости солей, кислот и оснований в воде</p> <p>Умение записывать уравнения химических реакций, производить материальный баланс и расставлять коэффициенты</p> <p>Понимание различия между физическими и химическими явлениями, умение замечать и описывать признаки химических реакций</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, наблюдение за поведением, постановка проблемных вопросов</p>
2	<p>Классификация и свойства неорганических веществ</p>	<p>Знание об основных классах неорганических соединений: простых веществах, оксидах, основаниях, кислотах и солях. Умение записывать их формулы и по формуле определять класс соединения.</p> <p>Знание основных физических и химических свойств веществ этих соединений, способах их разделения</p>	<p>Промежуточный контроль – письменная работа с выполнением практического задания</p> <p>Текущий контроль – беседа, устный опрос, наблюдение</p>

3	Расчеты в химии	Знания о величинах, таких как количество вещества, молекулярная и атомная массы, массовая, мольная и объемная доли, концентрация, способах нахождения и способах выражения Умение проводить расчет по уравнению химической реакции	Текущий контроль – наблюдение за записями в тетради, предложение составить задачу для одnogруппника, устный опрос
4	Направления химии и химические профессии	Знание о наиболее важных направлениях химии и профессиях, умение относить те или иные компетенции к разделам химии и профессиональным отраслям.	Итоговый контроль – эссе на тему «мои итоги года», небольшое тестирование Текущий – устный опрос, беседа

1.9. Возрастные особенности обучающихся

В реализации программы участвует ранняя подростковая группа обучающихся 14-16 лет. На этом этапе развития преобладает повышенная познавательная активность, когда ребенку все интересно, он хочет все попробовать. Также подростку важно определить свое место в группе, проявить личностные качества и сформировать чувство собственной важности. Помочь реализовать обучающимся эти потребности может чувство принадлежности к коллективу, возможность изучить то, что знают немногие сверстники, а также стремление к достижению цели на время обучения.

1.10. Сроки реализации программы

Объем программы: 144 часа.

Срок реализации образовательной программы: 9 месяцев (с сентября по май)

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Повторение материала	10	4	6
2	Элементы химической термодинамики	18	8	10
3	Элементы химической кинетики	20	10	10
4	Теория электролитической диссоциации	20	6	14
5	Элементы электрохимии	16	4	12
6	Неметаллы	30	10	20
7	Металлы	30	10	20
Всего:		144	52	92

2.2. Календарно-учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	15.09	31.06	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

2.3. Содержание программы «Неорганическая и общая химия для 9 класса»

Тема 1. Повторение материала: строение атома. Периодический закон и ПСХЭ им. Д.И. Менделеева (10 ч.)

Теория (4 ч.)

- Строение атома. Основные характеристики химического элемента.
- Развитие теорий строения атома. Квантовая химия.
- Строение электронных оболочек атомов.
- Периодический закон и ПСХЭ им. Д.И. Менделеева.
- Закономерности в ПСХЭ: радиус атома, энергия ионизации и сродство к электрону, электроотрицательность, металличность и неметалличность.

Практика (6 ч.)

- Изотопы. Ядерные реакции.
- Электронные конфигурации атомов.
- Решение комбинированных задач.

Тема 2. Элементы химической термодинамики (18 ч.)

Теория (8 ч.)

- Первый закон термодинамики и химия.
- Тепловой эффект химической реакции.
- Теплота образования химических соединений. Закон Гесса.
- Тепловые эффекты растворения.
- Энергетика живого.
- Почему идут эндотермические процессы.

Практика (10 ч.)

- Экспериментальное определение и расчет теплоты образования.
- Калориметрия.
- Решение комбинированных задач по теме.

Тема 3. Элементы химической кинетики (20 ч.)

Теория (10 ч.)

- Молекулярно-кинетическая теория и диффузия.
- Скорость реакции, определение. Зависимость скорости реакции от различных факторов.
- Необратимые реакции различных порядков.
- Катализ.
- Направление реакции и химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Практика (10 ч.)

- Закон действующих масс.
- Зависимость скорости реакции от температуры.
- Катализ. Фотохимия.
- Решение комбинированных задач.

Тема 4. Теория электролитической диссоциации (20 ч.)

Теория (6 ч.)

- Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты.
- Диссоциация кислот, оснований и солей.
- Сильные и слабые электролиты.
- Кислотность среды. Водородный показатель.
- Реакции ионного обмена и условия их протекания.
- Гидролиз солей.

Практика (14 ч.)

- Растворы, способы выражения содержания растворенного вещества.
- Ионные равновесия в растворах. Буферные растворы.
- Кислотно-основное титрование. Индикаторы. Расчет кривой титрования.

- Решение комбинированных задач по теме.

Тема 5. Элементы электрохимии (16 ч.)

Теория (4 ч.)

- Процессы окисления и восстановления.
- Химические источники тока. Электрохимический ряд напряжений металлов.
- Электролиз.
- Коррозия металлов, способы ее предотвращения.

Практика (12 ч.)

- Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.
- Электрохимические цепи.
- Решение комбинированных задач по теме.

Тема 6. Неметаллы (30 ч.)

Теория (10 ч.)

- Общая характеристика неметаллов.
- Водород. Пероксид водорода. Вода.
- Галогены. Хлор, хлороводород и соляная кислота. Кислородсодержащие соединения галогенов.
- Халькогены. Сера, сероводород. Кислородсодержащие соединения серы.
- Пниктогены. Азот. Аммиак и его соли. Кислородсодержащие соединения азота. Особые свойства азотной кислоты и ее солей.
- Фосфор. Фосфин. Кислородсодержащие соединения фосфора. Удобрения.
- Углерод. Аллотропия. Уголь. Угарный и углекислый газы. Угольная кислота и карбонаты.
- Кремний как основа неживой природы. Кислородсодержащие соединения кремния. Стекло, цемент, асбест.

Практика (20 ч.)

- Лабораторная работа на тему «Химические свойства пероксида водорода. Наличие ферментов в растительных клетках» (опыты Вода зажигает бумагу, Пероксид зажигает кислоту).
- Лабораторная работа на тему «Получение аммиака и изучение его свойств».
- Лабораторная работа «Получение углекислого газа и изучение его свойств».
- Лабораторная работа «Экспериментальное решение задач по теме Неметаллы».
- Решение комбинированных задач по теме.

Тема 7. Металлы (30 ч.)

Теория (10 ч.)

- Общая характеристика металлов.
- Щелочные металлы.
- Щелочно-земельные металлы. Магний. Жесткость воды.
- Алюминий и его соединения. Лекарственные препараты на основе алюминия.
- Железо и его соединения. Metallurgy, сплавы.
- Хром и его соединения.
- Марганец и его соединения.
- Важнейшие соединения меди, серебра и золота.

Практика (20 ч.)

- Лабораторная работа «Экспериментальное решение задач по теме Металлы».
- Решение комбинированных задач по теме.