

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ
«ЛИЦЕЙ №57»

Принято
Педагогическим советом

Протокол № 1 от «28» 08 20 15 г.

Утверждаю
Директор МБУ «Лицей №57»
Л.А. Козырева
Приказ № 432 от 28.08 20 15 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ХИМИИ

Составлена на основе программы курса химии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (профильный уровень), автор Габриелян О.С., допущено Министерством образования и науки РФ, профильный уровень, Дрофа 2008

Класс: 11 (профильный уровень)

Составитель:
Новикова И.В., учитель химии

Тольятти
2015

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по химии для 11 класса (профильный уровень) составлена на основе Программы среднего (полного) общего образования по химии (профильный уровень) и программы курса химии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (профильный уровень) О.С. Габриеляна (М.: «Дрофа», 2011).

Рабочая программа включает в себя обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования по химии и соответствует федеральному компоненту государственного стандарта общего образования (утвержден приказом Минобразования России «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» от 5 марта 2004 г. № 1089).

Программа рассчитана на 102 часа в XI классе, из расчета - 3 учебных часа в неделю, из них: для проведения контрольных - 5 часов, практических работ - 8 часов. Учитывая продолжительность учебного года (34 недели), планирование составлено на 102 часа.

В рабочей программе нашли отражение цели и задачи изучения химии на ступени полного общего образования, изложенные в пояснительной записке Примерной программы по химии. В ней так же заложены возможности предусмотренного стандартом формирования у обучающихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

Главные цели среднего (полного) общего образования состоят:

- 1) в формировании целостного представления о мире, основанного на приобретённых знаниях, умениях и способах деятельности;
- 2) в приобретении опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;
- 3) в подготовке к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Большой вклад в достижение главных целей среднего (полного) общего образования вносит изучение химии, которое призвано обеспечить:

- 1) формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
- 2) развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- 3) выработку понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование отношения к химии как возможной области будущей практической деятельности;
- 4) формирование умения безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни.

Целями изучения химии на профильном уровне в средней (полной) школе являются:

- 1) формирование умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умение

различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

2) формирование целостного представления о мире, представления о роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира, умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности (природной, социальной, культурной, технической среды), используя для этого химические знания;

3) приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания, ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности - навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни. Особенности содержания обучения химии в средней (полной) школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными задачами. Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии. Поэтому в программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

- **вещество** - знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии;

- **химическая реакция** - знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, о способах управления химическими процессами;

- **применение веществ** - знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;

- **язык химии** - система важнейших понятий химии и терминов, которые их обозначают, номенклатура неорганических веществ, т. е. их названия (в том числе тривиальные), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с естественного языка на язык химии и обратно.

Поскольку основные содержательные линии школьного курса химии тесно переплетены, в примерной программе содержание представлено не по линиям, а по разделам фундаментального ядра содержания общего образования.

Место учебного предмета в учебном плане.

Курс общей химии изучается в 11 классе и ставит своей задачей интеграцию знаний учащихся по неорганической и органической химии с целью формирования у них единой химической картины мира. Ведущая идея курса — единство неорганической и органической химии на основе общности их понятий, законов и теорий, а также на основе общих подходов к классификации органических и неорганических веществ и закономерностям протекания химических реакций между ними. Такое построение курса общей химии позволяет подвести учащихся к пониманию материальности и познаваемости единого мира веществ, причин его красочного многообразия, всеобщей связи явлений.

В свою очередь, это дает возможность учащимся не только лучше усвоить химическое содержание, но и понять роль и место химии в системе наук о природе. Такое построение

курса позволяет в полной мере использовать в обучении операции мышления: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение.

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета

В качестве ценностных ориентиров химического образования выступают объекты, изучаемые в курсе химии, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы. Существенное место в преподавании химии должны занять так называемые метапредметные учебные действия. Под метапредметными (т. е. надпредметными, или метапознавательными) действиями понимаются умственные действия учащихся, направленные на анализ своей познавательной деятельности и управление ею. На уроках химии должно происходить формирование основных видов универсальных учебных действий:

- 1) личностных (жизненное, личное, профессиональное самоопределение)
- 2) регулятивных (организация учебной деятельности, целеполагание);
- 3) познавательных;
- 4) коммуникативных.

Основу *познавательных ценностей* составляют научные знания и научные методы познания. Познавательные ценностные ориентации, формируемые в процессе изучения химии, проявляются в признании:

- ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- ценности химических методов исследования живой и неживой природы.

Развитие познавательных ценностных ориентаций содержания курса химии позволяет сформировать:

- уважительное отношение к созидательной, творческой деятельности;
 - понимание необходимости здорового образа жизни;
 - потребность в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- сознательный выбор будущей профессиональной деятельности.

Курс химии обладает возможностями для формирования *коммуникативных ценностей*, основу которых составляют процесс общения и грамотная речь. Коммуникативные ценностные ориентации курса способствуют:

- правильному использованию химической терминологии и символики;
- развитию потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- развитию способности открыто выражать и аргументированно отстаивать свою точку зрения.

Анализ авторской программы показал, что формулировка тем и разделов не соответствует Примерной программе. Содержание учебника не всегда отвечает примерной и авторской программам, поэтому формулировка тем уроков № 19-24 (по теме: «Вещество») и планирование составлено по Примерной программе и не соответствует учебнику. В учебнике этот материал практически отсутствует, либо элементы этих знаний находятся в рассеянном виде.

На основании того, что рабочая программа была составлена на основе Примерной программы основного общего образования по химии и авторской, были внесены следующие изменения:

- в авторскую:

- ✓ наименование разделов и тем соответствуют Примерной программе;
- ✓ все демонстрации, лабораторные опыты, практические занятия взяты из примерной программы; введены темы «Методы познания в химии»; и «Химия и жизнь»;
- ✓ включен урок по теме: «Единая природа химических связей», так как он соответствует Примерной программе (хотя отсутствует в Стандарте);

- в примерную:

- ✓ общие химические свойства металлов (учитывая требования к уровню подготовки выпускников);
- ✓ *«Водородная связь» и «Дисперсные системы» - темы подлежат изучению, но не включены в требования к уровню подготовки выпускников;*

Так как данная программа рассчитана на 3 часа в неделю (102 часа), увеличено количество часов по всем разделам (кроме раздела «Методы познания в химии»), что позволяет реализовать примерную и авторскую программу. Авторской программе соответствуют уроки по темам:

- ✓ Агрегатные состояния вещества.
- ✓ *Массовая и объемная доля компонентов в смеси. Массовая доля примесей.*
- ✓ Качественные реакции на неорганические вещества и ионы (идентификация неорганических соединений).

Учитывая основную идею авторского курса – единство органической и неорганической химии на основе общности понятий, законов и теорий, предусматривается изучение тем по органической химии:

- ✓ Теория строения химических соединений А.М.Бутлерова.
- ✓ Классификация органических соединений.
- ✓ Особенности реакций в органической химии.
- ✓ Теория строения химических соединений А.М.Бутлерова.
- ✓ Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Тема 1. Современные представления о строения атома. 9 часов Атом - сложная частица. Ядро и электронная оболочка. Электроны, протоны и нейтроны. Микромир и макромир. Дуализм частиц микромира.

Состояние электронов в атоме. Электронное облако и орбиталь. Квантовые числа. Форма орбиталей(*s, p, d, f*). Энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Электронные конфигурации атомов элементов. Принцип Паули и правило Гунда. Электронно-графические формулы атомов элементов. Электронная классификация элементов: *s*-, *p*-, *d*- и *f*-семейства.

Валентные возможности атомов химических элементов Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные числом неспаренных электронов в нормальном и возбужденном состояниях. Другие факторы, определяющие валентные возможности атомов: наличие неподеленных электронных пар и наличие свободных орбиталей. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия периодического закона: накопление фактологического материала, работы предшественников (Й. Я. Берцелиуса, И. В. Деберейнера, А. Э. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л. Ю. Мейера); съезд химиков в Карлсруэ. Личностные качества Д. И. Менделеева.

Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона. Первая формулировка периодического закона. Горизонтальная, вертикальная и диагональная периодические зависимости.

Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современная трактовка понятия «химический элемент». Закономерность Ван-ден-Брука - Мозли. Вторая формулировка периодического закона. Периодическая система Д. И. Менделеева и строение атома.

Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Третья формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Тема 2: Строение вещества 16 ч

Химическая связь. Единая природа химической связи. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решетки. Ковалентная химическая связь и ее классификация: по механизму образования (обменный и донорно-акцепторный), по электроотрицательности (полярная и неполярная), по способу перекрывания электронных орбиталей (σ и π), по кратности (одинарная, двойная, тройная и полуторная). Полярность связи и полярность молекулы. Кристаллические решетки веществ с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Металлическая химическая связь и металлические кристаллические решетки. Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Механизм образования этой связи, ее значение. Межмолекулярные взаимодействия. Единая природа химических связей: ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи; переход одного вида связи в другой; разные виды связи в одном веществе и т.д. Свойства ковалентной химической связи. Насыщаемость, поляризуемость, направленность. Геометрия молекул. Гибридизация орбиталей и геометрия молекул. sp^3 -гибридизация у алканов, воды, аммиака, алмаза; sp^2 -гибридизация у соединений бора, алкенов, аренов, диенов и графита; sp -гибридизация у соединений бериллия, алкинов и карбина, Геометрия молекул названных веществ.

Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и неорганические. Каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочечного строения, диоксид кремния и др.) и молекулярного строения (сера пластическая и др.).

Теория строения химических соединений А. М. Бутлерова. Предпосылки создания теории строения химических соединений: работы предшественников (Ж. Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф.

Жерар, Ф. А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в Шпейере, Личностные качества А. М. Бутлерова.

Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ. Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность.

Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии. Диалектические основы общности периодического 'закона Д. И. Менделеева и теории строения А. М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании (новые элементы - Ga, Se, Ge и новые вещества - изомеры) и развитии (три формулировки).

Дисперсные системы. Понятие о дисперсных системах. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Типы дисперсных систем и их значение в природе и жизни человека. Дисперсные системы с жидкой средой: взвеси, коллоидные системы, их классификация. Золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Молекулярные и истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов.

Расчетные задачи.

1. Расчеты по химическим формулам.
2. Расчеты, связанные с понятием « массовая доля и « объемная доля компонентов смеси.
3. Вычисление молярной концентрации растворов.

Демонстрации.

Модели кристаллических решеток веществ с различным типом связей. Модели молекул различной геометрии. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространственной изомерии. Свойства толуола. Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров: серы пластической, фосфора красного, кварца и др. Модели молекул белков и ДНК. Образцы различных систем с жидкой средой. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

Лабораторные опыты.

1. Свойства гидроксидов элементов 3-го периода.
2. Ознакомление с образцами органических и неорганических полимеров.

Тема3. Химические реакции. 24 часа

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Понятие о химической реакции; ее отличие от ядерной реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация, изомеризация и полимеризация. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и составу реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные реакции и неокислительно-восстановительные

реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные и ионные); по виду энергии, инициирующей реакцию (фотохимические, радиационные, электрохимические, термохимические). Особенности классификации реакций в органической химии.

Вероятность протекания химических реакций. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия и экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота образования. Понятие об энтальпии. Закон Г. И. Гесса и следствия из него. Энтропия. Энергия Гиббса. Возможность протекания реакций в зависимости от изменения энергии и энтропии.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакции. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации. Элементарные и сложные реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ; температура (закон Вант-Гоффа); концентрация (основной закон химической кинетики); катализаторы. Катализ: гомо- и гетерогенный; механизм действия катализаторов. Ферменты. Их сравнение с неорганическими катализаторами. Ферментативный катализ, его механизм. Ингибиторы и каталитические яды. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление и температура. Принцип ЛеШателье.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Свойства ионов. Катионы и анионы. Кислоты, соли, основания в свете электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации, ее зависимость от природы электролита и его концентрации. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация электролитов. Реакции, протекающие в растворах электролитов. Произведение растворимости.

Водородный показатель. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Среды водных растворов электролитов. Значение водородного показателя для химических и биологических процессов.

Понятие «гидролиз». Гидролиз органических соединений (галогеналканов, сложных эфиров, углеводов, белков, АТФ) и его значение. Гидролиз неорганических веществ. Гидролиз солей - три случая. Ступенчатый гидролиз. Необратимый гидролиз. Практическое применение гидролиза.

Расчетные задачи.

1. Расчеты по термохимическим уравнениям.
2. Вычисление теплового эффекта реакции по теплотам образования реагирующих веществ и продуктов реакции.
3. Определение pH раствора заданной молярной концентрации.
4. Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ.
5. Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции».
6. Нахождение константы равновесия реакции по равновесным концентрациям и определение исходных концентраций веществ.

Демонстрации.

Превращение красного фосфора в белый, кислорода в озон. Модели н-бутана и изобутана. Получение кислорода из пероксида водорода и воды; дегидратация этанола. Цепочка превращений $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$; свойства соляной и уксусной кислот; реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды; свойства металлов; окисление альдегида в кислоту и спирта в альдегид. Реакции горения; реакции эндотермические на примере реакции разложения (этанола, калийной селитры, известняка или мела) и экзотермические на примере реакций соединения (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия этиленом, гашение извести и др.), Взаимодействие цинка с растворами соляной и серной кислот при разных температурах, при разных концентрациях соляной кислоты; разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV), катализатор сырого мяса и сырого картофеля. Взаимодействие цинка с различной поверхностью (порошка, пыли, гранул) с кислотой. Модель «кипящего слоя». Смещение равновесия в системе

$Fe^{3+} + 3CNS^{-} \leftrightarrow Fe(CNS)_3$; омыление жиров, реакции этерификации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления. Сравнение свойств 0,1 N растворов серной и сернистой кислот; муравьиной и уксусной кислот; гидроксидов лития, натрия и калия. Индикаторы и изменение их окраски в различных средах. Серноокислый и ферментативный гидролиз углеводов. Гидролиз карбонатов, сульфатов, силикатов щелочных металлов; нитратов цинка или свинца (II). Гидролиз карбида кальция.

Лабораторные опыты.

3. Получение кислорода разложением пероксида водорода и (или) перманганата калия.
4. Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды для органических и неорганических кислот.
5. Использование индикаторной бумаги для определения pH слюны, желудочного сока и других соков организма человека.
6. Разные случаи гидролиза солей.

Практическая работа №1 «Скорость химической реакции»

Практическая работа №2 «Гидролиз»

Практическая работа №3 «Получение, собирание и распознавание газов»

Тема №4. Вещества и их свойства. 28 часов

Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные.

Классификация органических веществ. Углеводороды и классификация веществ в зависимости от строения углеродной цепи (алифатические и циклические) и от кратности связей (предельные и непредельные). Гомологический ряд. Производные углеводородов: галогеналканы, спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, нитросоединения, амины, аминокислоты.

Изменение кислотно-основных свойств в периодах и группах. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислородные кислоты. Изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметаллов в периодах и группах. Зависимость свойств кислот от степени окисления неметалла.

Кислоты органические и неорганические. Кислоты в свете протолитической теории. Сопряженные кислотно-основные пары. Классификация органических и неорганических

кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, с основными оксидами, с амфотерными оксидами и гидроксидами. С солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. Особенности свойств уксусной и муравьиной кислот.

Основания органические и неорганические. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.

Амфотерные органические и неорганические соединения. Амфотерные соединения в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов некоторых металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами. Понятие о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя сфера, внешняя сфера. Амфотерность аминокислот: взаимодействие аминокислот со щелочами, кислотами, спиртами, друг с другом (образование полипептидов), образование внутренней соли (биполярного иона).

Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (например, кальция и железа), неметалла (на примере серы и кремния), переходного элемента (на примере цинка). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии (для соединений, содержащих два атома углерода в молекуле).

Единство мира веществ

Практическая работа №4 «Сравнение свойств неорганических и органических соединений»

Практическая работа №5 «Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений»

Металлы. Положение металлов в периодической системе Д. И. Менделеева и строение их атомов. Простые вещества - металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Аллотропия. Общие физические свойства металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Общие химические свойства металлов (восстановительные свойства): взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), с водой, кислотами и солями в растворах, органическими соединениями (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), со щелочами. Значение металлов в природе и в жизни организмов.

Коррозия металлов. Понятие «коррозия металлов». Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.

Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Металлургия и ее виды: Пиро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.

Переходные металлы. Железо. Медь, серебро; цинк, ртуть; хром, марганец (нахождение в природе; получение и применение простых веществ; свойства простых веществ; важнейшие соединения).

Неметаллы. Положение неметаллов в периодической системе Д. И. Менделеева, строение их атомов. Электроотрицательность. Инертные газы. Двойственное положение водорода в периодической системе. Неметаллы - простые вещества. Их атомное и молекулярное строение. Аллотропия и ее причины. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными

неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях со фтором, кислородом, сложными веществами - окислителями (азотной и серной кислотами и др.). Водородные соединения неметаллов. Получение их синтезом и косвенно. Строение молекул и кристаллов этих соединений. Физические свойства. Отношение к воде.

Расчетные задачи.

1. Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси.
2. Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая доля его от теоретически возможного.
3. Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.
4. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов.
5. Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов.
6. Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. 7. Комбинированные задачи.

Демонстрации.

Коллекция «Классификация неорганических веществ» и образцы представителей классов. Коллекция «Классификация органических веществ» и образцы представителей классов. Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие: а) лития, натрия, магния и железа с кислородом; б) щелочных металлов с водой, спиртами, фенолом; в) цинка с растворами соляной и серной кислот; г) натрия с серой; д) алюминия с йодом; е) железа с раствором медного купороса; ж) алюминия с раствором едкого натра. Оксиды и гидроксиды хрома, их получение и свойства. Переход хромата в бихромат и обратно. Коррозия металлов в зависимости от условий. Защита металлов от коррозии: образцы «нержавеек, защитных покрытий. Коллекция руд. Электролиз растворов солей. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Аллотропия фосфора, серы, кислорода. Взаимодействие: а) водорода с кислородом; б) сурьмы с хлором; в) натрия с йодом; г) хлора с раствором бромидка калия; д) хлорной и сероводородной воды; е) обесцвечивание бромной воды этиленом или ацетиленом. Получение и свойства хлороводорода, соляной кислоты и аммиака. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот. Взаимодействие концентрированных серной, азотной кислот и разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с кислотными оксидами (оксидом углерода (IV)), амфотерными гидроксидами (гидроксидом цинка). Взаимодействие аммиака с хлороводородом и водой. Аналогично для метиламина. Взаимодействие аминокислот с кислотами и щелочами. Осуществление переходов: $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$; $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$

$\rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;

$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$;

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$.

Лабораторные опыты.

7. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ.
8. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ.
9. Ознакомление с коллекцией руд.

10. Сравнение свойств кремниевой, фосфорной, серной и хлорной кислот; сернистой и серной кислот; азотистой и азотной кислот.
11. Свойства соляной, серной (разб.) и уксусной кислот.
12. Взаимодействие гидроксида натрия с солями, сульфатом меди (II) и хлоридом аммония.
13. Разложение гидроксида меди (II). Получение гидроксида алюминия и изучение его амфотерных свойств.

1. Получение, собирание и распознавание газов и изучение их свойств.
2. Скорость химических реакций, химическое равновесие.
3. Сравнение свойств неорганических и органических соединений.
4. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».
5. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.
6. Решение экспериментальных задач по органической химии.

Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии»

Практическая работа №7 «Решение экспериментальных задач по органической химии»

Тема №5. Химия в жизни общества. 8 часов

Химия и производство. Химическая промышленность, химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства (аммиака и метанола). Сравнение производства этих веществ.

Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс (ППК). Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства. Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения, Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.

Домашняя аптечка. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировка упаковок пищевых продуктов и промышленных товаров и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.

Демонстрации. Модели производства серной кислоты и аммиака. Коллекция удобрений и пестицидов. Образцы средств бытовой химии и лекарственных препаратов. Коллекции средств гигиены и косметики, препаратов бытовой химии.

Лабораторные опыты.

14. Ознакомление с коллекцией удобрений и пестицидов.
15. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению.

Тема 6: Практикум и повторение курса (4+13)

«Решение экспериментальных задач по определению пластмасс и волокон»

«Получение газов», «Решение экспериментальных задач по неорганической и органической химии (качественные реакции)», «Сравнение свойств неорганических и органических соединений».

Окислительно-восстановительные свойства марганца и хрома. Электролиз. Углеводороды. Кислородсодержащие соединения.

Содержание программы

№ п/п	Содержание разделов программы	Количество часов
1	Строение атома	9
2	Строение вещества	16
3	Химические реакции	24
4	Вещества и их свойства	28
5	Химия в жизни общества	8
6	Химический практикум и повторение	4+13

II. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ П/ П	Тема урока Тип урока	Требование к уровню подготовки учащегося	Эксперимент ТСО	Домашнее задание	Дата, класс				
					А	Б	В	Г	Д
ТЕМА СТРОЕНИЕ АТОМА (9 час)									
1	Атом – сложная частица	Знать основные представления о строении атома. Уметь определять состав и строение атома элемента по положению в ПС		§1, упр. 1	1				
2	Строение электронов в атоме. Движение электрона в атоме. Квантовые числа	Развитие представлений о сложном строении атома. Состояние электронов в атоме. Двойственная природа электронов в атоме.		Запись в тетради					
3	Строение электронов в атоме. Движение электрона в атоме. Квантовые числа	Развитие представлений о сложном строении атома. Состояние электронов в атоме. Двойственная природа электронов в атоме.	таблицы	Запись в тетради					
4	Электронные конфигурации атомов химических элементов. Классификация элементов на основе строения атом. КУ	Знать сущность понятия «электронная орбиталь» и «электронное облако», формы орбиталей, взаимосвязь номера уровня и энергии электрона. Основные закономерности в заполнении энергетических подуровней.	Таб ПСХЭ, строение атома, модели атомов	§2 упр. 2-4 §3 упр. 3-7	2 Входной контроль				
5	Валентные возможности атомов химических элементов. КУ	Знать понятия « степень окисления» и « валентность», уметь сравнивать эти понятия.		§4, упр. 3-7					
6	Периодический закон и	Знать смысл и значение		§5, упр. 1-					

	периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. КУ	периодического закона, горизонтальные и вертикальные закономерности и их причины. Уметь давать характеристику элементов на основании его расположения в ПС		4	
7	Общая характеристика элемента.	Общая характеристика элемента и его соединений на основе положения элементов в Периодической системе.		§5, упр. 3-7	3
8	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома»,	Знать понятие «вещество», «хим. элемент», «атом», «Молекула» и т.д. Уметь давать характеристику химическому элементу по его положение в периодической системе»		§ 1-5 повторить	
9	Входная контрольная работа №	Контроль знаний по теме «Строение атома»			
ТЕМА: Строение вещества (16часов)					
10	Химическая связь. Единая природа химической связи. КУ Типы кристаллических решеток. КУ (проект)	Знать классификацию типов хим связи Уметь характеризовать вещества, зная их тип кристаллической решетки	Презентация Модели кристаллических решеток..	§6	4
11	Химическая связь. Единая природа химической связи. КУ Типы кристаллических решеток. КУ (проект)	Знать классификацию типов хим связи Уметь характеризовать вещества, зная их тип кристаллической решетки	Презентация Модели кристаллических решеток..	§6	
12	Химическая связь. Единая природа химической связи. КУ Типы кристаллических решеток. КУ (проект)	Знать классификацию типов хим связи Уметь характеризовать вещества, зная их тип кристаллической решетки	Презентация Модели кристаллических решеток..	§6	

13	Свойства ковалентной связи, ионная связь. КУ	Уметь по формуле и кристаллической решетки определить тип химической связи, определять геометрию молекулы.	таблица	§ 7, упр. 3-7 Проект по Х.С.и типам кристалл. решеток.	5
14	Гибридизация электронных орбиталей. Геометрия молекул.	Гибридизация алканов, алкенов, алкинов и их геометрия	Таблица. Опорный конспект	§7	
15	Гибридизация электронных орбиталей. Геометрия молекул.	Гибридизация алканов, алкенов, алкинов и их геометрия	Таблица. Опорный конспект	§7	5
16	Теория химического строения соединений Бутлерова	Основные положения ТХС. Изомерия.	Гомологическ ие ряды.	§ 8	6
17	Теория химического строения соединений Бутлерова	Основные положения ТХС. Изомерия.	Гомологическ ие ряды.	§ 8	
18 - 20	Полимеры органические и неорганические.	Основные понятия химии ВМС. Наиболее распространенные полимеры и их применение.	Коллекция полимеров	§ 9	
19	Полимеры органические и неорганические.	Основные понятия химии ВМС. Наиболее распространенные полимеры и их применение.	Коллекция полимеров	§ 9	7
20	Полимеры органические и неорганические.	Основные понятия химии ВМС. Наиболее распространенные полимеры	Коллекция полимеров	§ 9	

		и их применение.			
21	Практическая работа №1 « Решение экспериментальных задач по определению пластмасс и волокон»	Правила ТБ		§	
22	Дисперсные системы и растворы. КУ (лекция)	Знать определение понятия дисперсная система и их классификацию	Д. Эффект Тиндаля. Слайд- лекция	§ 19, упр. 1-4	8
23	Комплексные соединения.	Комплексообразователь, лиганд, координационное число.	презентация	§26	
24	Обобщение по теме « Строение веществав»				
25	Контрольная работа № 1 по разделу «Строение атома».	Контроль по усвоению материала.			9
Тема ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (24 часов)					
26	Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.	Сущность химической реакции. Эндо и экзотермические реакции	презентация	§14	9
27	Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.	Сущность химической реакции. Эндо и экзотермические реакции	презентация	§14	
28	Термохимические уравнения Теплоты образования химических соединений. Закон Гесса	Термохимические уравнения. Закон Гесса его применение. Уметь составлять уравнения реакций. Знать понятия энтальпии и энтропии, их обозначения и примемние.	презентация	§14,2	10
29	Термохимические уравнения Теплоты образования химических соединений. Закон Гесса	Термохимические уравнения. Закон Гесса его применение. Уметь составлять уравнения реакций. Знать		§14,2	

		понятии энтальпии и энтропии, их обозначения и примемние.			
30	Скорость химической реакции.	Знать определения скорости, факты влияющие на скорость химической реакцией.	таблица	§16	
31	Скорость химической реакции.	Знать определения скорости, факты влияющие на скорость химической реакцией.	таблица	§16	11
32	Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.	Уметь с помощью хим опытов выявить и доказать влияние на скорость реакции температуры, концентрации, наличие катализаторов.		Составить опорный конспект.	
33	Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие.	Знать определение хим равновесия, уметь записывать закон действующих масс		§17, задачи	
34	Смещение равновесия.	Уметь определять направленность равновесия при изменении температуры, концентрации, давления.	таблица	§17,1	12
35	Решение задач « Кинетика и катализ»	Уметь решать задачи			
36	Практическая работа №2 «Скорость химической реакции и химическое равновесие.»	Правила ТБ			
37	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель.	Знать окислители и восстановители. Знать классификацию ОВР	таблицы	§24 тесты ЕГЭ	13
38	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель.	Знать окислители и восстановители. Знать классификацию ОВР	таблицы	§24тест ЕГЭ	
39	ОВР в органической химии	Уметь составлять ОВР		§ конспект	
40	Составление уравнений ОВР. Метод	Уметь писать электронный баланс,		§конспект	14

	электронного баланса.	метод полуреакции			
41	Электролитическая диссоциация. Реакция ионного обмена.	Знать понятия об ЭД, константа диссоциации, степень диссоциации.		§20	
42	Диссоциация воды. Водородный показатель.	Уметь записывать диссоциацию воды, Рассчитывать водородный показатель.		§22	
43	Промежуточная контрольная работа				15
44	Гидролиз. УОНМ	Знать типы гидролиза солей, и органических веществ.		§	
45	Гидролиз. УОНМ	Знать типы гидролиза солей, и органических веществ.		§	
46	Решение задач по теме «Гидролиз»	Решение задач часть В ЕГЭ		§задачи	16
47	Практическая работа № 3 « Гидролиз солей»	Знать правила по ТБ.	Хим реактивы, виртуальная лаборатория	§ 16	
48	Обобщение и систематизация знаний	Типы химических реакций Скорость х.р. Гидролиз			
49	Контрольная работа №3 «Химические реакции»				17
Тема Вещества и их свойства (30 часов)					
50	Классификация неорганических веществ	Знать важнейшие вещества неорганических соединений. Уметь составлять формулы комплексных соединений.		§17	17
51	Классификация неорганических веществ	Знать важнейшие вещества неорганических соединений. Уметь составлять формулы комплексных соединений.		§17	17
52	Классификация органических	Знать важнейшие классы органич		§18	18

	веществ.	веществ.			
53	Металлы. (щелочные щелочно земельные) КУ	Знать основные металлы, их общие свойства. Уметь характеризовать свойства металлов. Уметь составлять уравнения реакций в который участвуют металлы, знать активность металлов в зависимости от их расположения в стандартном ряду напряжения.	Коллекция металлов.	§18, упр. 1-10	
54	Металлы. (амфотерные) КУ	Знать основные металлы, их общие свойства. Уметь характеризовать свойства металлов. Уметь составлять уравнения реакций в который участвуют металлы, знать активность металлов в зависимости от их расположения в стандартном ряду напряжения.	Коллекция металлов.	§18, упр. 1-10	
55	Металлы. (медь, хром, магний, цинк) КУ	Знать основные металлы, их общие свойства. Уметь характеризовать свойства металлов. Уметь составлять уравнения реакций в который участвуют металлы, знать активность металлов в зависимости от их расположения в стандартном ряду напряжения.	Коллекция металлов.	§18, упр. 1-10	19
56	Коррозия металлов.	Знать понятия коррозии		§	
57	Металлургия, способы получения металлов. КУ	Понимать суть металлургических процессов.		§18 до конца	
58	Металлургия, способы получения металлов. КУ	Понимать суть металлургических процессов.		§18 до конца	20

59	Решение задач и упражнений по теме Металлы	Уметь писать уравнения реакций			
60	Решение задач и упражнений по теме Металлы	Уметь писать уравнения реакций			
61	Решение задач и упражнений по теме Металлы	Уметь писать уравнения реакций			21
62	Решение задач и упражнений по теме Металлы	Уметь писать уравнения реакций			
63	Неметаллы (VIIA, VIA, группы)	Уметь по таблице определять место нахождения неметаллов, расписывать электронную формулу, знать способы получения,, физические свойства, уметь писать уравнения реакций.	Коллекция неметаллов	§19	
64	Неметаллы (VA, IVA группы)	Уметь по таблице определять место нахождения неметаллов, расписывать электронную формулу, знать способы получения,, физические свойства, уметь писать уравнения реакций.	Коллекция неметаллов	§19	22
65	Решение задач по теме «Неметаллы»	Уметь решать задачи.			
66	Основания. КУ	Знать классификацию и номенклатуру оснований, особенности органических оснований, получение их химические свойства	Презентация, Л.О. ЦОР	§21	
67	Основания. КУ	Знать классификацию и номенклатуру оснований, особенности органических оснований, получение их химические свойства	Презентация, Л.О. ЦОР	§21	23
68	Кислоты. КУ	Знать классификацию кислот, уметь характеризовать их свойства. Кислоты	Л.О.	§20	

		минимальные и органические			
69	Кислоты. КУ	Знать классификацию кислот, уметь характеризовать их свойства. Кислоты минимальные и органические	Л.О.	§20	23
70	Кислоты. КУ	Знать классификацию кислот, уметь характеризовать их свойства. Кислоты минимальные и органические	Л.О.	§20	24
71	Амфотерные органические и неорганические соединения.	Знать понятие амфотерность. Уметь характеризовать свойства амфотерных соединений.		§ 22	
72	Амфотерные органические и неорганические соединения.	Знать понятие амфотерность. Уметь характеризовать свойства амфотерных соединений.		§ 22	
73	Генетическая связь неорганических соединений и органических соединений	Уметь решать генетические цепочки.		§23	25
74	Генетическая связь неорганических соединений и органических соединений	Уметь решать генетические цепочки.		§23	
75	Генетическая связь неорганических соединений и органических соединений	Уметь решать генетические цепочки.		§23	
76	Практическая работа № 2 « Экспериментально установления связи органический и неорганических соединений»	Уметь экспериментально доказать наличие связи. Знать правила ТБ.		ТБ	26
77	Практическая работа № 2 « Экспериментально установления связи органический и неорганических соединений»	Уметь экспериментально доказать наличие связи. Знать правила ТБ.		ТБ	

78	Обобщение по теме « Вещества и их свойства				
79	Обобщение по теме « Вещества и их свойства				27
80	Контрольная работа № 4 « Вещества и их свойства»				
ТЕМА 3: Химия в жизни общества (9 часов)					
81 - 82	Химия и производство	Знать основные источники тока. Уметь пользоваться электрохимическим рядом напряжения.		§конспект	27-29
83 - 84	Химия и сельское хозяйство	Оценить влияния химического загрязнения			
85 - 86	Химия и проблемы окружающей среды				
87 - 88	Химия и повседневная жизнь человека				
Тема Химический практикум (4 + 11 часов на повторение)					
89	Практическая работа № 5 « Получение газов и изучение их свойств»	ТБ			30
90	Практическая работа № 6 « Решение экспериментальных задач по неорганической химии»	ТБ			
91	Практическая работа № 7 «Решение экспериментальных задач по органической химии»	ТБ			
92	Практическая работа № 8 «	ТБ			31

	Сравнение свойств органических и неорганических соединений»				
93	Систематизация и обобщение знаний по курсу.				
94 - 96	Повторение. Окислительно – восстановительные свойства марганца и хрома.				
97 -	Повторение. Электролиз.				32
10 0	Итоговая контрольная работа				
10 1- 10 2	Повторение. Углеводороды				33-34
10 1- 10 2	Повторение. Кислородсодержащие органические соединения				

III.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ

знать / понимать

• **важнейшие химические понятия:** вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;

• **основные законы химии:** сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

• **основные теории химии:** химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;

• **важнейшие вещества и материалы:** основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

уметь

- **называть** изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- **определять:** валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- **характеризовать:** элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
- **объяснять:** зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- **проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.
- **План-график проведения контрольных и лабораторных работ**

Тема контрольной, практической, лабораторной работы

<p><i>1</i> <i>полугодие</i></p>	<p>-Контрольная работа №1 «Строение атома». -Контрольная работа № 2 «Строение вещества». -Практическая работа №4 «Гидролиз». -Лабораторные работы: Крахмал + I₂ Реакции, идущие с образованием осадка, газа и H₂O с участие органических и неорганических электролитов. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Индикаторная бумага и её использования для определения рН слюны, желудочного сока и других соков организмов человека. Гидролиз карбонатов, сульфитов, силикатов щелочных металлов, нитрата цинка.</p>
<p><i>2</i> <i>полугодие</i></p>	<p>-Контрольная работа №3 «Химические реакции». -Практическая работа № 1 «Получение газов и изучение их свойств». Контрольная работа № 4 «Вещества и их свойства». -Практическая работа № 3 «Сравнение свойств органических и неорганических соединений». -Практическая работа № 5 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии». -Практическая работа № 6 «Решение экспериментальных задач по органической химии». Лабораторные работы: Получение Cu(OH)₂, Fe(OH)₂, Al(OH)₃, Fe(OH)₃, Zn(OH)₂, комплексных соединений меди, железа и алюминия. Взаимодействие Mg с H₂O, Mg, Zn, Fe, Cu с HCl, Fe с CuSO₄ в растворе, Al (или Zn) с NaOH в растворе. Получение комплексных соединений.</p>
<p><i>Итого</i></p>	<p><i>Контрольных работ -5</i> <i>Практических работ – 5</i> <i>Лабораторных работ - 8</i></p>

•