

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное учреждение Амурской области
«Детский оздоровительный лагерь «Колосок»
Центр выявления и поддержки одарённых детей «Вега»

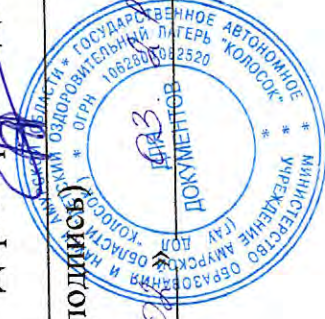
Программа рекомендована к
реализации Экспертным советом
ЦВПОД «Вега»

Протокол заседания
от «02» 03 2022 г.
№ 1

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГАУ ДОО «Колосок»
/ В.В. Доля /
(подпись) (Ф.И.О.)

«02» 03 2022 г.

М.П.



Дополнительная образовательная программа
«*Хочу стать лаборантом*»

Направленность: научно-техническая
Уровень программы: общеразвивающий (базовый)
Возраст обучающихся: 13-14 лет
Срок реализации программы: 124 часа

Ф.И.О.	Должность	Дата	Подпись
Ерёмина В.В.	Председатель экспертного совета ЦВПОД «Вега»	02.03.2022	
Павельчук А.В.	Член экспертного совета ЦВПОД «Вега», по направлению «Наука»	02.03.2022	
Разработчик: Егорова И.В.	д.х.н., профессор, зав. кафедрой химии ФГБОУ ВО «БГПУ»	02.03.2022	
Панова Л.П.	к.х.н., доцент кафедры химии ФГБОУ ВО «БГПУ»		

Благовещенск, 2021

1. Пояснительная записка

Направленность программы – естественно-научная.

Уровень программы – общеразвивающий (базовый)

Возраст обучающихся: 13-14 лет

Срок реализации программы: 124 часа

Нормативно-правовая база

Дополнительная образовательная программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный закон от 03 июля 2016 г. № 313-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации в части предоставления права органам государственной власти субъектов Российской Федерации на предоставление государственной поддержки дополнительного образования детей»;

- приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей», утвержденный протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30 ноября 2016 г. № 11;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 г. № 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития»;

- Концепция развития дополнительного образования (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726);

- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ, письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № АК-2563/05;

- методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей молодежи Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242;

Актуальность

Актуальность образовательной программы обусловлена изменением подходов к процессу обучения и развития личности современного школьника. Одним из современных требований к личностным результатам развития выпускников общеобразовательной школы является способность к самостоятельной познавательной деятельности, которая способствует

формированию умения самостоятельно применять имеющиеся знания на практике для решения разнообразных проблем, генерировать новые идеи, творчески мыслить.

Современный мир характеризуется возросшей значимостью роли естественных наук, в том числе химии. В контексте основных направлений социально-экономического развития Амурской области актуализируется предметная область химии. Базовым курсом программы по химии общеобразовательной школы предусмотрены практические работы в данной предметной области. Однако их количество представляется недостаточным для формирования и стимулирования заинтересованности обучающихся в самостоятельном приобретении теоретических знаний и практических умений и навыков.

Программа данного курса направлена на актуализацию и углубление знаний по курсу «Химии», основы которых заложены в школьном курсе химии.

Программа ориентирована на формирование знаний, умений и получение практического опыта в области химии.

Новизна образовательной программы

Последовательность тем программы построена так, чтобы они независимо от направления деятельности учащихся отражали логику предлагаемого образовательного маршрута. При отборе содержания и видов деятельности детей в рамках реализации программы учитываются интересы и потребности самих обучающихся, опыт внеурочной деятельности. Содержание программы отражает динамику становления и развития интересов обучающихся от увлечённости до компетентного социального и профессионального самоопределения.

Содержание программы составляют формирование представлений о различных видах деятельности, что позволяет обучающимся уже на начальном этапе формировать интерес к изучению химии и углублению школьного курса. Углубление теоретических знаний позволяет не только расширить кругозор обучающихся, но и позволяет использовать полученные результаты образования в проектной деятельности.

Характерными особенностями занятий являются индивидуальный формат работы, деятельностный режим, практико-ориентированная направленность обучения. Новизна программы заключается в том, что она представляет сочетание форм и методов обучения, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к современному образовательному процессу школьников в рамках образовательного стандарта, а погружение обучающихся в мир практической химии позволит пробудить у них интерес к решению учебных и прикладных производственных проблем.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что ее содержание сопряжено с основным курсом химии, углубляя и дополняя темы общеобразовательного курса. Освоение программы ориентировано на достижение практико-ориентированных результатов, которые рассматриваются на основе деятельностного и практико-ориентированного

подходов. Деятельностный подход к формированию и развитию компетенции профессионального самоопределения реализуется в организации в рамках программы основных видов активной познавательной деятельности обучающихся. Практико-ориентированный подход, учитывающий специфику производственной деятельности, ориентирован на формирование у молодежи практических умений, навыков и качеств личности, а также способности применять полученные знания на практике.

Содержание программы построено на основных принципах гуманистической педагогики (единство сознания, деятельности и общения; учет индивидуальных и возрастных особенностей обучающихся; актуализация «зоны ближайшего развития»).

1.1 Цель программы:

Создание образовательной среды для формирования химико-экологических знаний и умений школьников.

1.2 Задачи программы:

- Формирование фундаментальных знаний и практических навыков по дисциплинам естественно-научного цикла.
- Создание условий для осознанного выбора профессий и специальностей химического производства.
- Организация систематичной и преемственной профориентационной работы в среде школьников г. Благовещенска.
- Знакомство школьников г. Благовещенска с ПАО «СИБУР Холдинг»;
- Мотивирование учащихся к участию в чемпионате JuniorSkills.

1.3 Общая характеристика программы, её достоинства и педагогические возможности

Государственной программой Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона», Стратегией социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года предусмотрен комплекс мер по укреплению трудоспособного населения на территории Дальнего Востока и Байкальского региона, развитие системы непрерывного образования.

Реализация в Амурской области крупномасштабного проекта по поставке и переработке углеводородного сырья требует высококвалифицированных специалистов-химиков, подготовка которых начинается в школе.

Основное направление деятельности – химическая и экологическая экспертиза. Проект ориентирован на учащихся 8-9 классов. Занятия проводятся в специализированных химических лабораториях преподавателями кафедры химии БГПУ. Проведение занятий в рамках курса предполагает использование:

- элементов технологий проблемного обучения;
- элементов научного исследования;
- элементов лекции с использованием мультимедийной техники;
- лабораторных опытов и практических работ.

Программа рассчитана на 4 часа в неделю, всего 124 часа. Количество учащихся в одной группе 10-12 человек.

1.4 Результаты освоения программы:

Изучение химии дает возможность обучающимся достичь следующих результатов:

В направлении личностного развития:

- в ценностно-ориентационной сфере – чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (интеллектуальной) сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.

В метапредметном направлении:

- использование основных интеллектуальных операций: анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения химической информации.

В предметном направлении:

- В познавательной сфере:
- давать определения изученных понятий: вещество, химический элемент, атом, ион, молекула, кристаллическая решетка, вещество, простые и сложные вещества, химическая формула, оксиды, кислоты, основания, соли, амфотерность, индикатор, периодическая система, периодическая таблица, химическая реакция;
 - описывать и различать изученные классы неорганических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции;
 - классифицировать изученные объекты и явления;
 - наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
 - делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
 - структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;
- В ценностно-ориентационной сфере:

- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

В трудовой сфере:

- проводить химический эксперимент.
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;

В ценностно-ориентационной сфере:

- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

В трудовой сфере:

- проводить химический эксперимент.

Обучающиеся должны уметь *использовать* приобретенные знания и умения *в практической деятельности и повседневной жизни* для:

- формирование устойчивого интереса к дисциплинам естественно-научного цикла;
- повышение уровня естественно-научного образования школьников;
- создание условий для осознанного выбора профессий и специальностей химического производства;
- формирование первичных профессиональных умений, навыков и приобретение школьниками опыта профессиональной деятельности;
- обучение навыкам исследования и умению задавать вопросы;
- умение использовать различные методы организации и планирования своей деятельности;
- умение вести регулярные записи в лабораторном журнале;
- формирование умения работать с источниками информации;
- умение работать индивидуально, самостоятельно;
- развитие навыков общения при групповой работе и во время анкетирования (интервьюирования) людей;
- укрепление навыков публичного выступления, умение представить свою исследовательскую работу и отвечать на вопросы;
- развитие творческого мышления, кругозора, уверенности в себе и организованности;
- участие в региональном этапе чемпионата JuniorSkills;
- рост численности призеров регионального и Всероссийский конкурсов/конференций/олимпиад по направлению «Естественные науки».

2 Тематический план программы

планирование с определением основных видов учебной деятельности;

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов	
		Всего	Теор. Практ.

1	Правила работы в химической лаборатории	4	4	4	-
2	Техника безопасности. Лабораторное оборудование	4	4	2	2
3	Отбор проб. Пробоподготовка	4	4	4	-
4	Растворы. Приготовление растворов.	4	4	2	2
5	Качественные реакции катионов и анионов.	4	4	2	2
6	Сущность титриметрического анализа	4	4	4	-
7	Кислотно-основные равновесия	4	4	2	2
8	Приготовление и стандартизация растворов кислот и щелочей	4	4	-	4
9	Строение и номенклатура комплексных соединений	4	4	2	2
10	Комплексонометрическое титрование	4	4	-	4
11	ОВР	4	4	2	2
12	Редоксиметрическое титрование	4	4	-	4
13	Реакции осаждения	4	4	2	2
14	Осадительное титрование	4	4	-	4
15	Электролиз	4	4	2	2
16	Основы электрохимических методов анализа	4	4	4	-
17	Потенциометрическое титрование	4	4	-	4
18,19	Спектроскопические методы анализа	8	8	6	2
20	Рефрактометрическое определение	4	4	-	4
21	Определение вязкости	4	4	-	4
22,23	Нефтехимия	8	8	4	4
24-30	Гидрохимический практикум	20	20	-	20

31	Расчеты результатов анализа	4	2	2
	Итого:	116	44	72

3 Содержание программы

1. Правила работы в химической лаборатории
Химическая лаборатория. Документы, регламентирующие работу в химической лаборатории. ГОСТ/ИСО МЭК 17025-2000 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (Переиздание). РД 34.03.277-93 Типовая инструкция по охране труда для лаборанта химического анализа.
2. Техника безопасности. Лабораторное оборудование
Правила ТБ в химической лаборатории. ПНД Ф 12.13.1-03 Методические рекомендации. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения). Химическая посуда и оборудование. Мерный цилиндр, фарфоровая чаша, тигель, воронка, шпатель, весы технические и механические, штатив, аппарат Киппа. Правила обращения с химическими приборами и посудой.
Лабораторная работа №1 «Знакомство с оборудованием химической лаборатории. Фильтрование через воронку Бухнера»
3. Отбор проб. Пробоподготовка
Отбор пробы газов. Отбор пробы жидкости (гомогенной, гетерогенной). Отбор пробы твердых веществ. Потери и загрязнения при пробоотборе. Хранение пробы.
Подготовка пробы к анализу. Вода в пробах. Высушивание. Разложение образцов. Переведение пробы в раствор. Растворение. Термическое разложение. Сплавление.
4. Растворы. Приготовление растворов (4 часа)
Понятие о растворах. Классификация растворов. Растворимость веществ. Факторы, влияющие на растворимость веществ. Сущность процесса растворения. Термодинамика процесса растворения. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов. Основные приемы приготовления растворов.
Лабораторная работа №2 «Приготовление растворов массовой концентрации»
5. Качественные реакции катионов и анионов (4 часа)
Аналитические признаки. Аналитические реакции. Классификация аналитических реакций. Групповой реагент. Специфический реагент. Чувствительность аналитических реакций.
Лабораторная работа №3 «Качественные реакции катионов и анионов».
6. Сущность титриметрического анализа. Титрант. Точка эквивалентности. Конечная точка титрования. Стандартное вещество. Первичное стандартное вещество. Стандартизированное вещество. Рабочий раствор. Аликвота. Индикатор. Кривая титрования.

7. Кисотно-основное равновесие. Кислота. Основание. Соль. Электролиты. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Лабораторная работа №4 «Основные классы неорганических соединений».
8. Приготовление и стандартизация растворов кислот и щелочей. Метод отдельных навесок. Метод пипетирования. Лабораторная работа №5 «Приготовление и стандартизация 0,1M раствора соляной кислоты».
9. Строение и номенклатура комплексных соединений. Комплексообразователь. Лиганд. Координационное число. Дентатность лиганда. Константа устойчивости. Лабораторная работа №6 «Комплексные соединения».
10. Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Индикаторы: эриохром и мурексид. Принцип действия металлохромных индикаторов. Лабораторная работа №7 «Определение кальция и магния при их совместном присутствии».
11. ОВР. Процесс окисления. Процесс восстановления. Окислитель. Восстановитель. Составление ОВР. Метод электронного баланса. Лабораторная работа №8 «Окислительно-восстановительные реакции».
12. Редоксиметрическое титрование. Сущность. Индикаторы метода. Перманганометрия. Рабочий раствор. Лабораторная работа №9 «Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по оксалату натрия».
13. Реакции осаждения. Растворимость веществ в воде. Растворимое вещество. Растворитель. Свойства растворов. Произведение растворимости. Лабораторная работа №10 «Растворимость веществ в воде. Свойства растворов».
14. Осадительное титрование. Сущность. Индикаторы. Механизм действия адсорбционных индикаторов. Методы аргентометрического титрования: метод Гей-Люссака, метод Мора, метод Фаянса-Фишера-Ходакова, метод Фольгарда. Лабораторная работа №11 «Приготовление и стандартизация 0,0 1M раствора нитрата серебра».
15. Электролиз растворов. Закономерности процессов на катоде. Закономерности процессов на аноде. Лабораторная работа №12 «Электролиз».
16. Основы электрохимических методов анализа. Классификация электрохимических методов анализа. Основные понятия электрохимии. Электродный процесс. Электродный потенциал. Электрохимическая ячейка. Индикаторный электрод. Электрод сравнения. Потенциометрия. Лабораторная работа №13 «Приготовление и стандартизация 0,0 1M раствора нитрата серебра».
17. Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Стекланный электрод и его устройство.

Лабораторная работа №13 «Потенциометрическое титрование. Определение хлороводородной и борной кислот в их смеси»

18-19. Спектроскопические методы анализа. Методы анализа, основанные на поглощении электромагнитного излучения анализируемыми веществами. В зависимости от вида поглощающих частиц и способа трансформирования поглощенной энергии различают: 1. Атомно-абсорбционный анализ, основанный на поглощении световой энергии атомами анализируемых веществ. 2. Молекулярный абсорбционный анализ, т. е. анализ поглощения света молекулами анализируемого вещества в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра (спектрофотометрия, фотокolorиметрия, ИК спектроскопия). 3. Анализ поглощения и рассеяния световой энергии взвешенными частицами анализируемого вещества (турбидиметрия, нефелометрия). 4. Люминесцентный (флуориметрический) анализ, основанный на измерении излучения, возникающего в результате выделения энергии возбужденными молекулами анализируемого вещества. Устройство спектрального прибора. Основные закономерности поглощения электромагнитного излучения растворами. Фотометрические реакции. Методы определения концентрации веществ в растворах. Аппаратура для фотометрического анализа. КФК-2 Описание прибора. Подготовка к работе. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС).

20. Рефрактометрическое определение. Абсолютный показатель преломления света.

Относительный показатель преломления света. Рефрактометрические измерения. Рефрактометр. Предельный угла преломления. Предельный угол падения. Полное внутреннее отражение.

Лабораторная работа №14 «Рефрактометрическое определение содержания сахара в водном растворе»

21. Реология. Основные определения и теория процесса.

Лабораторная работа №15 «Определение вязкостножидкообразных продуктов с помощью вискозиметра»

22-23. Что такое нефтехимия. Назначение процессов нефтехимического синтеза. Продные горючие ископаемые. Природный и попутный газ. Промежуточные и конечные продукты нефтехимии. Методы разделения углеводородов. Термические превращения различных классов углеводородов. Термокаталитические превращения углеводородов нефти. Процессы гидрирования и дегидрирования. Процессы алкилирования и изомеризации.

Лабораторная работа №16 «Перегонка жидких углеводородов»

24-30. Гидрохимический практикум.

Лабораторная работа №17 «Определение фосфат-ионов в воде»

Лабораторная работа №18 «Определение марганца в воде»

Лабораторная работа №19 «Определение кремния в воде»

Лабораторная работа №20 «Определение сульфат-ионов в воде»

Лабораторная работа №21 «Определение аммиака и ионов аммония в воде»

Лабораторная работа №22 «Определение нитритов и нитратов в воде»

Лабораторная работа №23 «Определение перманганатной окисляемости речной воды»

31. Расчеты результатов анализа. Основные типы расчетов в титриметрическом анализе. Поправочный коэффициент. Погрешность. Абсолютная погрешность. Относительная погрешность. Ошибки: грубые (промахи), систематические и случайные. Правильность, точность, воспроизводимость и надежность.

4 Описание диагностики планируемых результатов изучения программы

4.1 Методы диагностики личностных результатов обучения:

Критерии для оценки личностных результатов	Метод диагностики
Ценностно-ориентационная сфера – чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность.	Педагогическое наблюдение
Трудовая сфера – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;	Педагогическое наблюдение
Познавательная (интеллектуальная) сфера – умение управлять своей познавательной деятельностью.	Педагогическое наблюдение

4.2 Методы диагностики метапредметных результатов обучения

Критерии для оценки метапредметных результатов	Метод диагностики
Использование основных интеллектуальных операций: сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей.	Составление и заполнение таблиц, выполнение индивидуальных заданий по карточкам
Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации	Выполнение практической работы

Умение работать в группе соблюдая технику безопасности.	Практическая работа
---	---------------------

4.3 Формы контроля предметных результатов обучения (знаний, умений опыта деятельности) учащихся в процессе промежуточного контроля

№	Раздел, тема	Форма контроля
7	Кислотно-основные равновесия.	Практическое задание, письменный опрос
9	Строение и номенклатура комплексных соединений.	Работа с печатными карточками
11	Окислительно-восстановительные реакции	Тест
13	Реакции осаждения	Устный опрос
14	Осадительное титрование.	Практическое задание
16	Основы электрохимических методов анализа	Практическое задание, устный опрос
21	Реология	Практическое задание
31	Расчеты результатов анализа	Практическое задание

4.4. Способы подведения итогов работы по учебной программе (итоговый контроль):
зачет

5 Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

5.1 Учебно-материальная база: компьютер, мультимедийный проектор, экран проекционный.

Ауд. 217 «А». Лаборатория аналитической химии

12 посадочных мест.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Ауд. 331 «А». Лаборатория физических методов исследования

12 посадочных мест.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа.

Комплект учебной мебели, компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением.

Комплект учебной мебели, аудиторная доска, компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением, мультимедийный проектор, экспозиционный экран, таблица Периодическая система химических

элементов Д. И. Менделеева, таблица растворимости химических соединений.

Используемое программное обеспечение: Microsoft®WINEDUperDVCAIILng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducationAllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr. Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:

№	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения
1	Весы
2	Нагревательные приборы (электроплитка, спиртовка)
3	Доска для сушки посуды
4	Набор посуды и принадлежностей для демонстрационных опытов по химии
5	Набор деталей для монтажа установок, иллюстрирующих химические производства
6	Столик подъемный
7	Штатив для демонстрационных пробирок
8	Штатив металлический ШЛБ
9	Набор склянок (250-300 мл для хранения растворов реактивов)
10	Набор посуды и принадлежностей для учебного эксперимента
11	Набор банок для хранения твердых реактивов (30-50 мл)
12	Набор склянок для хранения растворов реактивов
13	Набор пробирок
14	Штатив лабораторный химический ШЛХ
15	Аквадистиллятор (ДЭ-4-2М)
16	Анализатор АНИОН-7051
17	Весы аналитические, торсионные
18	Вискозиметр
19	Жидкостный хроматограф с кондуктометрическим детектированием «Джетхром»
20	ИК спектрометр
21	Иономер И130 2М.1
22	Испаритель ротационный ИР-1 ЛТ
23	КолбонагревательЛТ-1000, LAVTEX
24	Комплекс аппаратно-программный на базе хроматографа «Кристалл 2000М»
25	Комплекс вольтамперметрический СТА
26	Комплекс пробоподготовки «Термос-экспресс» ТЭ
27	Комплект ареометров (учебный)
28	Кондуктометр «Анион 4120»

29	Люксметр
30	Магнитная мешалка П-Э-6100
31	Микроскоп «Биолам»
32	Модуль «Термический анализ
33	Модуль «Термостат»
34	Модуль «Универсальный контроллер»
35	Модуль «Электрехимия» Ауд. 217 «А»
36	Муфельная печь (ПМ-8)
37	Насос вакуумный SHB-5 для испарителя ротационного ИР-1 ЛТ
38	Облучатель бактериологический
39	Одноканальная пипетка
40	ОПН-4 (с ротором)
41	Поляриметр
42	Потенциометр
43	Прибор для гелеэлектрофореза
44	Прибор для получения особо чистой деионизованной воды «Водолей»
45	Пробоотборная система ПЭ-1420
46	Радиодозиметр
47	Спектрофотометры КФК-2, КФК-3
48	Рефрактометр
49	Термостат ТС-1/80 СПУ
50	Устройство для фильтрации и дегазации растворов АНО-1566 «Phenomenex»
51	Фотоэлектроколориметр
52	Шкаф сушильный

Модели

№	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения
1	Набор кристаллических решеток

Реактивы

№	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения
1	Набор «Кислоты»
2	Набор «Гидроксиды»
3	Набор «Оксиды металлов»
4	Набор «Металлы»
5	Набор «Щелочные и щелочноземельные металлы»

5.2 Список источников (учебников, сайтов) для учащихся и педагогов

1. Книга по химии для домашнего чтения. Степин Б.Д./ Б. Д. Степин, Л.Ю. Аликберова.– М.: «ХИМИЯ», 1995. – 198 с.

2. Бердонос С.С. Справочник школьника по общей химии / Бердонос С.С. - М.: Аквариум, 1997. - 270 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Аналитическая химия в России <http://www.rusanalytchem.org/>- сайт о российской аналитической химии в Интернете. Призван давать широкую информацию о новых научных решениях в этой области, о структуре и организации аналитической химии и аналитической службы, о людях, работающих в этой сфере.

XuMuK.ru <http://www.xumuk.ru/> - здесь можно найти информацию по различным разделам химии. Интерфейс в высшей степени дружелюбный, прямо с главной страницы доступна быстрая навигация по «Химической энциклопедии».

Естественно-научный портал <http://en.edu.ru/> - портал является составной частью федерального портала «Российское образование». Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, химия, биология и математика).

Популярная библиотека химических элементов <http://n-t.ru/ri/ps/>- история открытия, распространение в природе, роль в жизнедеятельности растений и человека, свойства и применение.

5.3 Список источников для педагога

1. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: учеб.пособие для вузов / В. П.Васильев, Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина; под ред. В. П.Васильева. – 3-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2006. – 414 с.

2. Аналитическая химия: учебник для студ. вузов. В 2 кн. / В. П.Васильев. –5-е изд., стер. – М.: Дрофа.Кн.1: Титриметрические и гравиметрический методы анализа. – 2005. – 438 с.

3. Аналитическая химия: учебник для студ. вузов / В. П.Васильев. – 4-е изд., стер.

М.: Просвещение, 2004. Кн.2: Физико-химические методы анализа. – 383 с.

4. Егорова, И. В. Практикум по общей и неорганической химии: Учебное пособие для студентов вузов / И. В. Егорова, В. В. Жидков, Л. С. Дворникова. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2014. – 162с.

5. Жидков В.В. Практикум по химической технологии и прикладной химии: учебное пособие для студентов вузов / В.В. Жидков. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2014. – 124 с.

6. Кашина, В.А. Исследование качества природных вод: учебное пособие для студентов естественно-географических факультетов / В.А. Кашина. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2007. – 110 с.

7. Мановян, А.К. Технологии переработки природных энергоносителей. – М.: Химия, Колосс. – 2004. – 465 с.
8. Мелехова, О. П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие для вузов / О. П. Мелехова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.
9. Потехин, В.М., Потехин, В.В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник, 3-е изд., испр. и доп. / В.М. Потехин, В.В. Потехин: СПб.: Изд-во «Лань», 2014. – 896 с.
10. Фролов, В. И. Практикум по общей и неорганической химии: учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению «Металлургия», «Химическая технология и биотехнология» / В. И. Фролов, Т. М. Курохтина, З. Н. Дымова; под ред. Н. Н. Павлова, В. И. Фролова. – 2-е изд., перераб., доп. – М.: Дрофа, 2002. – 301с.
11. Харитонов, Ю.А. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн./ Ю. А. Харитонов. – М.: Высш. шк., 2001. – Кн. 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ. – 615 с.

Авторы-составители:

Егорова Ирина Владимировна, д.х.н., профессор, зав. кафедрой химии
ФГБОУ ВО «БГПУ»

Панова Людмила Петровна, к.х.н., доцент кафедры химии ФГБОУ ВО
«БГПУ»