

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Лицей г. Отрадное»**

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом
от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказом
Протокол №__
МБОУ «Лицей г. Отрадное»
от «__» _____ 20__ г. №__

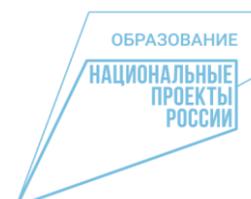
проект

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
естественно-научной направленности**

Лаборатория юного исследователя

«ЧУДЕСА НАУКИ и ПРИРОДЫ (химия)»

**(с использованием цифрового и аналогового оборудования
центра естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста»)**



Срок реализации: 1 год
Возраст обучающихся – 9-10 лет
Составитель: *Кузнецова Ольга Анатольевна*

г. Отрадное 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В рамках национального проекта «Образование» стало возможным оснащение школ современным оборудованием центра «Точка роста». Это открывает новые возможности и во внеурочной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа естественно- научной направленности «Лаборатория юного исследователя. Чудеса науки и природы (химия)» (далее – программа) для обучающихся 3-4 классов на уровне начального общего образования составлена на основе Требований к результатам освоения Федеральной образовательной программы основного общего образования (далее ФОП) и Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (далее — ФГОС НОО), а также ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в Примерной программе воспитания.

Дополнительная общеразвивающая программа курса «Чудеса науки и природы (химия)» (с использованием цифрового и аналогового оборудования центра естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста») разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 №196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";

- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242 «О направлении информации «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- Письма Комитета общего и профессионального образования Ленинградской области от 1 апреля 2015 года № 19-2174/15-0-0 «О методических рекомендациях по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ различной направленности»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

- основной образовательной программой начального общего образования МБОУ «Лицей г. Отрадное» (утверждена приказом директора школы).

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая

программа имеет естественнонаучную направленность, которая является важным направлением в развитии и формировании у младших школьников первоначального целостного представления о мире на основе сообщения им некоторых химических знаний. Представленная программа «Лаборатория юного исследователя. Чудеса науки и природы (химия)» направлена на удовлетворение познавательной потребности младших школьников в изучении мира посредством собственной активной деятельности.

Дополнительное образование является составной частью в системе общего образовательного процесса.

Задачами дополнительного образования является: удовлетворение познавательных потребностей учащихся и создание благоприятных условий для творческой реализации способностей детей.

Содержание программы строится как особая пропедевтика (деятельностная реконструкция) общего способа понимания действий с веществами и формулами, принятых в предмете, создающая для учеников возможность рефлексивного освоения этого способа в ситуации «введения в предмет». Это вызвано требованиями к увеличению объема основ естественно- научных знаний у современных учащихся, а также современным прогрессом в изучении наноразмерных материалов и их применении.

Педагогическая целесообразность

Данная программа является педагогически целесообразной в виду нескольких причин: дает теоретические и практические знания по работе с высокотехнологичным оборудованием, ориентирует детей на профессии будущего из «Атласа новых профессий».

Программа способствует формированию у учащихся знаний и умений, необходимых в повседневной жизни для безопасного обращения с веществами, используемыми в быту. Знакомит с объектами материального мира. Способствует расширению кругозора школьников: использование методов познания природы, наблюдение физических и химических явлений, простейший химический эксперимент. Программа построена так, чтобы познакомить детей с областью современного материаловедения и нанотехнологий.

Таким образом, дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа направлена на развитие профессиональных компетенций, продиктованных современными условиями естественнонаучной направленности.

Адресат программы – учащиеся 9-10 лет, увлеченные познанием окружающего мира, экспериментами в области химии и биологии.

Цель программы: Формирование у учащихся глубокого и устойчивого

интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков обращения с веществами в лаборатории и в быту.

Для реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач:

Обучающие:

- формировать представление о терминах и основных понятиях, связанных с такими науками как химия, нанотехнология и биология;
- формировать умения наблюдать химические явления, проводить простейшие химические эксперименты;
- формировать представления о периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;
- формировать представление о окружающих нас веществах;
- познакомить с оборудованием для практических и лабораторных работ;
- формировать представления о физических и химических свойствах органических и неорганических веществ.

Развивающие:

- способствовать развитию у учащихся технического мышления, изобретательности, образного, пространственного и критического мышления;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к исследовательскому поиску;
- способствовать развитию воли, терпения, самоконтроли, внимания, память;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать творческие способности и логическое мышление.

Воспитательные:

- способствовать развитию дисциплинированности, ответственности, самоорганизации;
- развивать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижение отечественной науки и техники.

Отличительные особенности программы

Данная программа расширяет кругозор ребенка, позволяет помочь юным химикам глубже вникнуть в современные проблемы химии, узнать о некоторых малоизвестных применениях химических веществ, облегчающих нам жизнь или даже спасающих ее. Также программа имеет раннюю профориентационную направленность.

Программа предполагает работу учащихся по собственным проектам. Такая постановка вопроса обучения и воспитания позволяет с одной стороны расширить индивидуальное поле деятельности каждого ребенка, с другой стороны учит работать в команде; позволяет раскрыть таланты учащихся в области технического творчества и содействовать в их профессиональном самоопределении.

Проектная деятельность учащихся является очень важным и эффективным механизмом формирования у учащихся способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения, четко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных группах. Современные педагогические исследования

показывают, что проектная деятельность развивает исследовательские и творческие способности учащихся, повышает их мотивацию к получению дополнительных знаний и развивает их самостоятельную активность, активизирует процесс включения учащихся в познавательную деятельность.

Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей учащихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Срок реализации программы

Программа рассчитана на 2 года обучения: 3 и 4 классы.

Программа курса предусматривает часы теоретических и лабораторно-практических занятий. Содержание курса составлено учитывая возрастные особенности ребят.

Цель программы: развитие у детей младшего школьного возраста познавательного интереса, наблюдательности, любознательности в процессе экспериментирования.

Задачи программы:

Образовательные:

- дать начальные знания и понятия о многообразии животного и растительного мира;
- расширить и систематизировать элементарные естественнонаучные и экологические представления детей.
- формировать навыки постановки элементарных опытов и умения делать выводы на основе полученных результатов.
- формировать систему норм и правил отношения к природе.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес, стремление к пониманию содержательной стороны и ценностей природы;
- развивать и уметь выражать своё собственное отношение к природе и деятельности по её бережению.

Воспитательные:

- воспитывать организованность, любознательность, ответственность;
- воспитывать позитивное отношение к природным ценностям.

Формы и виды деятельности:

Преобладающие формы занятий – групповая и индивидуальная.

Виды деятельности младших школьников очень разнообразны: это тематические занятия, игровые уроки, конкурсы, викторины, соревнования. Используются нетрадиционные и традиционные виды: игры-путешествия, экскурсии по сбору числового материала, задачи на основе статистических данных по городу, сказки на математические темы, конкурсы газет, плакатов.

Принципы:

- 1) Учет возрастных и индивидуальных особенностей детей.
- 2) Самоопределение детей в выборе содержания деятельности в рамках занятий.
- 3) Доступность программы.
- 4) Наглядность работы, демонстрация процесса обучения.

Структура программы разработана с учётом возрастной психологии детей и их интересов.

Каждое занятие должно быть интересным для учащихся. Использование наглядных пособий, технических средств (кино, радио, телевидение, диапозитивы, звуковые записи) способствуют лучшему усвоению материала.

Проведение занятий в игровой форме, включение подвижных игр повысят интерес к занятиям и позволяют создать необходимый эмоциональный настрой и побудить детей к разносторонней работе. Игровые приемы развивают активность и познавательные интересы детей, способствуют обеспечению восприятия учебного материала, развивают самостоятельность и активность личности, способной реализовать себя в социуме.

Программа включает теоретические занятия, практическую работу, экскурсии и наблюдения в природе, природоохранную деятельность.

Формы аттестации/контроля

Презентации докладов, химический эксперимент, решение задач, тестирование, викторины.

Планируемые образовательные результаты освоения программы

Предметные результаты:

- знакомство школьников с терминологией и основными понятиями в области химии, биологии и нанотехнологии как науках;
- знание значения химии в народном хозяйстве, в развитии науки и в познании окружающего мира;
- формирование у школьников системных знаний о химической лаборатории: знание специализированной химической посуды и лабораторных принадлежностей, правил мытья и сушки химической посуды, знание правил по ТБ, знание оказания первой медицинской помощи при химических ожогах;
- знание строения атома и молекулы, современной классификации неорганических веществ;
- представление структуры периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева;
- формирование представлений о воде и ее свойствах;
- знакомство школьников с щелочной и кислой средой;
- знание реакции нейтрализации;
- знакомство школьников с индикаторами;
- формирование знаний о признаках химической реакции;
- владение навыками проведения простого химического эксперимента;
- знание окружающих нас основных веществ и материалов;
- знание основных параметров, определяющих свойства окружающих веществ и явлений;
- формирование представлений о составе земной коры, минералах и горных породах;
- знание о природных ресурсах и их химической переработки;
- знакомство школьников с растительным и животным миром на земле;
- формирование представлений в области «химия и окружающая среда, химическое загрязнение окружающей среды»;
- знание неорганических веществ, используемых в быту, таких как соли, кислоты, основания, оксиды, простые вещества;
- знание состава косметических препаратов и парфюмерии;
- знание о строении вещества, свойствах твердых тел, жидкостей и газов;
- формирование представления макро-, микро- и наномира при помощи оптического микроскопа;
- знание основных отличительных особенностей материалов, находящихся в наносостоянии;

Личностные результаты:

- проявление познавательных интересов и активности в области химии, биологии и нанотехнологии;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- развитие воли, терпения, самоконтроля, внимания, памяти, фантазии;
- соблюдение норм и правил безопасности;
- готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению.

Метапредметные результаты:

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Результаты исследовательской деятельности:

- участие в конкурсах – выставках детских поделок, рисунков или участие в праздниках, конкурсах;
- участие в мини – конференции по вопросам, изученным в рамках курса.

Место в учебном плане

На изучение курса в каждом классе отводится:

Учебно- тематический план

Наименование разделов, тем	Количество часов			Подведение итогов
	всего	Теория	Практика	
3 класс				
Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	игра-викторина

Химия - наука о веществах и их превращениях	10	4	6	эстафета, химический рисунок, химическое лото, фронтальный опрос
Вещества вокруг тебя, оглянись!	10	4	6	игра химические карточки игра-викторина «Воздух», химический эксперимент
Структура и свойства материалов	6	3	3	Химический диктант, химический и физический эксперименты
Введение в проектную деятельность	6	2	4	Беседа, выполнение практических
Всего	34	14	20	
4 класс				
Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	игра-викторина
Химия - наука о веществах и их превращениях	6	2	4	эстафета, химический рисунок, химическое лото, фронтальный опрос
Увлекательная химия для экспериментов	8	4	4	фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Введение в материаловедение и нанотехнологии	6	2	4	игра-викторина
Структура и свойства материалов	6	2	4	химический диктант, химический и физический эксперименты
Введение в проектную деятельность	6	2	4	Беседа, выполнение практических
Всего	34	13	21	
Итого	68	27	41	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

1. Введение в образовательную программу, техника безопасности

Теория. Общие представления о химии, биологии и нанотехнологии как науках. Значение химии в народном хозяйстве, в развитии науки и в познании окружающего мира. Экскурсия в химическую лабораторию. Изучение специализированной химической посуды и лабораторных принадлежностей, правил мытья и сушки химической посуды, изучение правил по ТБ, оказание первой медицинской помощи при химических ожогах.

Практика. Общая информация о технике безопасности в лаборатории, знакомство с оборудованием. Знакомство с правилами использования химических реактивов, спиртовки, нагревания в пробирке. Назначение вытяжного шкафа. Игра-викторина.

2. Химия - наука о веществах и их превращениях

Теория. Химия или магия? Немного из истории химии. Алхимия. Химия вчера, сегодня, завтра. Физические и химические явления в окружающем мире. Строение атома и молекулы. Знакомство со структурой периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, химическими элементами. Классификация химических веществ. Простые и сложные вещества. Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей. Вода много ли мы о ней знаем? Вода и её свойства. Что необычного в воде? Вода пресная и морская. Способы очистки воды: отстаивание, фильтрование, обеззараживание. Реактивы и их классы. Обращение с кислотами, щелочами, ядовитыми веществами. Знакомство с простейшими химическими явлениями.

Практика. Общая информация об основных свойствах простых и сложных веществ, знакомство с щелочной и кислой средой, реакция нейтрализации. Индикаторы. Растения – индикаторы Признаки химической реакции. Выработка навыков безопасной работы. Демонстрация. Удивительные опыты. Игра «Рыбалка», эстафета «Химия вокруг».

Практические работы:

1. Знакомство с оборудованием для практических и лабораторных работ.
2. Выпаривание капли воды на предметном стекле и обнаружение на поверхности стекла белого налета.
3. Определение и сравнение содержания посторонних веществ в разных источниках воды (водопровод, аквариум, река, море, лужа).
4. Свойства веществ.
5. Свойства воды.
6. Разделяем чернила.

7. Что нужно растениям.

Лабораторные работы:

1. Получение пресной воды.
2. Молочная палитра.
3. Бутылочный оркестр.
4. Липкий стакан.
5. Летающий мячик.
6. Упрямая воронка.
7. Бумажный мост.
8. Тренировка для монеты.
9. Прыгающий рис.
10. Летающий магнит.
11. Разделяющийся луч.
12. Солнечное затмение.

3. Вещества вокруг тебя, оглянись!

Теория. Состав земной коры. Минералы и горные породы. Природные ресурсы и их химическая переработка. Представление о рудах. Биосфера. Растительный и животный мир на земле. Химия и окружающая среда. Химическое загрязнение окружающей среды. Столовый уксус и уксусная эссенция. свойства уксусной кислоты и её физиологическое воздействие.

Питьевая сода. Свойства и применение. Чай, состав, свойства, физиологическое действие на организм человека. Мыло или мыла? Отличие хозяйственного мыла от туалетного. Щелочной характер хозяйственного мыла. Стиральные порошки и другие моющие средства. Какие порошки самые опасные. Надо ли опасаться жидких моющих средств. Лосьоны, духи, кремы и прочая парфюмерия. Могут ли представлять опасность косметические препараты? Можно ли самому изготовить духи? Многообразие лекарственных веществ. Какие лекарства мы обычно можем встретить в своей домашней аптечке? Аптечный йод и его свойства. Почему йод надо держать в плотно закупоренной склянке. «Зелёнка» или раствор бриллиантового зелёного. Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода. Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойства. Опасность при применении аспирина. Изучение веществ, используемых в быту; химические элементы, которые образуют пищу. Крахмал, его свойства и применение. Образование крахмала в листьях растений. Глюкоза, ее свойства и применение. Маргарин, сливочное и растительное масло, сало. Чего мы о них не знаем? Растительные и животные масла.

Практика. Состав продуктов питания. Пищевые добавки.

Игра «Пазлы», игра-викторина «Воздух», химический эксперимент.
Практические работы:

1. Обнаружение белков, жиров, углеводов в продуктах питания.
2. Обнаружение витаминов в продуктах питания, фруктах и овощах.
3. Разделение смеси красителей.
4. Очистка воды.
5. Сравнение моющих свойств мыла и СМС.
6. Изготовим духи сами.
7. Свойства чая и кофе.
8. Необычные свойства таких обычных зелёнки и йода.
9. Свойства аспирина.
10. Свойства крахмала.
11. Свойства глюкозы.
12. Свойства растительного и сливочного масел.

Лабораторные работы:

1. Сворачивание белка куриного яйца при различных условиях.
2. Свойства уксусной кислоты.
3. Свойства питьевой соды.
4. Состав домашней аптечки.
5. Получение кислорода из перекиси водорода.
6. Гашение свечи.
7. Непромокаемый песок.
8. Разящая соломинка.
9. Уголь жадина и кукурузная палочка-модница.
10. Пушка.
11. Картинка из железных стружек.
12. Горячий лед.
13. Рентгеновский снимок.

4. Увлекательная химия для экспериментов

Теория. Можно ли самому изготовить питательный крем. Чего должна опасаться мама, применяя питательный крем и другую парфюмерию. Медный и другие купоросы. Можно ли хранить медный купорос в алюминиевой посуде. Домашняя лаборатория из хозяйственного и продуктового магазина. Магазин

«Дом. Сад. Огород». Серный цвет и сера молотая. Отбеливатель «Персоль». Калиевая селитра. Каустическая сода. Кислота для пайки металла. Растворители. Керосин и другое бытовое топливо. Симпатические чернила: назначение, простейшие рецепты. Состав акварельных красок. Правила обращения с ними. История мыльных пузырей. Физика мыльных пузырей. Состав школьного мела. Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в различных средах.

Практика.

Практические работы:

1. Изготовим питательный крем сами.
2. Приготовление растительных индикаторов и определение с помощью них рН раствора.
3. Определение среды раствора с помощью химических индикаторов.

Лабораторные работы:

1. Изготовление химических елок и игрушек.
2. Секретные чернила.
3. Получение акварельных красок.
4. Мыльные опыты.
5. Как выбрать школьный мел.
6. Изготовление школьных мелков.
7. Огненная снежинка.
8. Химические водоросли.
9. Секретное послание.
10. Волшебная нитка.
11. Драгоценный мостик.
12. Вулкан.
13. Червячки.
14. Кисельный клей.

Викторина «Самый умный»

5. Введение в материаловедение и нанотехнологии

Теория. Основные виды материалов (металлы, керамика, полимеры), их свойства, структура, история появления. Композиционные материалы, биоматериалы. Понятие о кристаллических и аморфных веществах. Способы выращивания кристаллов. Наноматериалы, примеры, виды, история развития.

Практика. Изучение основных характеристик и свойств материалов с использованием различных наносистем, выращивание кристаллов. Демонстрация коллекций различных материалов. Шкала твердости металлов. Игра-викторина по изученным темам.

Наноматериалы.

Теория. Технологии получения наноматериалов. Инструменты нанотехнологий. Нанокластеры, квантовые точки. Нанотехнологии вокруг нас, реальность и перспектива.

Практика. Знакомство с ресурсами интернета по нанотехнологиям и аттестации свойств наноматериалов. Изучение свойств нанокompозитов на основе различных промышленных материалов. Беседа, опрос по теме

6. Структура и свойства материалов

Теория. Изучение макро- микро- и наномира. Строение вещества, свойства твердых тел, жидкостей и газов. Аморфные и кристаллические вещества. Типы

связей. Кристаллические решетки.

Практика. Изучение макро-, микро- и наномира при помощи оптического светового микроскопа и сканирующего туннельного микроскопа. Визуализация нанообъектов при помощи растрового электронного микроскопа РЭМ. Химический диктант, химический и физический эксперименты.

7. Введение в проектную деятельность

Теория. Что такое проект. Структура проекта. Как выбрать тему проекта. Обучение тому, как определять цели и задачи деятельности, выбирать средства их реализации и применять их на практике; использовать различные источники для получения химической информации; умение адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; осознанный выбор дальнейшей образовательной траектории.

Практика. Знакомство с ресурсами интернета по темам биологии и химии. Проведение химического или биологического экспериментов с анализом всех полученных результатов. Формулировка вывода.

8. Итоговое тестирование.

Практика. Написание итогового теста.

Условия реализации программы МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебно-методическое обеспечение

– Печатные и электронные ресурсы, авторские разработки, аутентичные источники, сборники упражнений, задач и примеров проектов, прилагаемые к образовательным наборам.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей учащихся, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы учащихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе из 8-15 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека)

Помимо основных занятий, программа включает в себя и культурно-массовые мероприятия, такие как: экскурсии, конкурсы, выставки.

Предполагаются следующие активные формы проведения занятий:

- Лекционно-практические занятия, проблемные лекции
- Тренинги, мастер-классы, workshop
- Экскурсии

Будут реализованы активные методы обучения такие, как:

- Метод проектов
- Метод кейсов
- Метод задач
- Метод проблемного обучения
- Метод дифференцированного обучения

Материально-техническое обеспечение

Специализированное учебное оборудование на базе Технопарка, а также учебное, производственное и научно-исследовательское оборудование на площадках партнеров. Применяемое оборудование является современным и актуальным, позволяя использовать в образовательном процессе последние научно-технические достижения.

- Набор посуды из химического стекла (10 шт.)
- электрическая плитка (1 шт.)
- термометр (15 шт.)
- щипцы (10 шт.)
- муфельная печь (1 шт.)
- сушильный шкаф (1 шт.)
- оптический световой микроскоп (1 шт.)
- сканирующий зондовый микроскоп (1 шт.)
- электронные весы (1 шт.)
- штангенциркули (15 шт.)
- мультиметры (6 шт.)
- центрифуга, (1 шт)
- спектрометр (2 шт.)
- ультразвуковая ванна (1 шт)
- LED панель (1 шт.)
- Персональный компьютер (6 шт.)
- комплект реактивов (14 шт.)