

Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании
Экспертного совета
Регионального центра
25.09.2025

Принято на заседании
методического совета
КОГАОУ ДО ЦДООШ
30.09.2025

УТВЕРЖДАЮ

директор
Перминова Е.Н.
30.09.2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА «СИТИ-ФЕРМЕР»**

Направленность программы – естественно-научная
Срок реализации – 9 месяцев

Авторы-составители:

Злобина Юлия Александровна
педагог дополнительного
образования, лаборант
КОГАОУ ДО «ЦДООШ»

Лимонов Юрий Юрьевич
методист КОГАОУ ДО «ЦДООШ»

Руководитель программы:

Лимонов Юрий Юрьевич
методист КОГАОУ ДО «ЦДООШ»

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – естественно-научная.

Актуальность

В современном обществе большинство населения живёт в городах, и сити-фермерство является перспективным направлением для решения задач продовольственной безопасности, качества продуктов и полноценного питания, охраны окружающей среды, вовлечения неиспользуемых ресурсов, создания комфортной ландшафтной и образовательной среды, использования инновационных технологий и материалов. В связи с этим для учащихся появляется возможность познакомиться с современными возможностями сити-фермерства в теории и получить базовые практические навыки, что является крайне важным в создании и реализации ими собственных исследовательских и прикладных проектов, профессиональной ориентации, формировании траектории личностного развития.

Новизна

Программа позволяет познакомить и обучить учащихся разнообразным агротехнологиям работы с доступными биологическими объектами, материалами, оборудованием, познакомить с основами проектной деятельности в условиях урбанизированной территории.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена направленностью на раскрытие и развитие у детей навыков научной и проектной работы с целью последующего применения полученных знаний в рамках освоения программ среднего и высшего профессионального образования в области агротехнологий. Программа даёт возможность реализовать собственные проекты с использованием полученных знаний и навыков.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы.

Цель: ознакомить учащихся с современными возможностями сити-фермерства, формировать интерес к проектной и научно-исследовательской деятельности в данной области, воспитывать экологическую культуру и проводить профессиональную ориентацию учащихся.

Задачи:

I. Образовательные:

- ознакомление с деятельностью и возможностями сити-фермерства;
- изучение основных понятий, параметров, методов выращивания растений в городских условиях;
- изучение приемов создания продукции различными методами.

II. Развивающие:

- формирование понимания этапов исследования, моделирования;
- формирование навыков работы с биологическими объектами в городских условиях;
- формирование навыков постановки целей и задач и их последовательного выполнения;

- развитие аккуратности и соблюдения порядка;
- развитие навыка выполнения техники безопасности.

III. Воспитательные:

- формирование ценности научного мировоззрения;
- формирование учебной мотивации и интереса к научному поиску;
- воспитание дисциплинированности, ответственности, навыков самоорганизации, трудолюбия;
- формирование командного духа и способности к взаимопомощи;
- воспитание терминологической точности;
- раскрытие профессиональных склонностей обучающегося.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ.

В рамках Программы создаются условия для практического обучения школьников современным технологиям выращивания растений в условиях города. В отличие от общеобразовательных программ по биологии, данная Программа позволяет обучающимся познакомиться с прикладными аспектами использования биологического потенциала растений в решении научно-практических задач. Для изучения современных агротехнологических процессов созданы лаборатории с необходимым оборудованием. Программа предусматривает оптимальный и достаточный объем знаний и умений для практической реализации проектов учащихся.

Формы и режим занятий.

При проведении занятий используются методы: объяснительно-иллюстративный (лекция, беседа, рассказ), наглядные (демонстрация объектов, пособий, мультимедийное сопровождение лекций), практические (работа в лаборатории биотехнологий).

Программа рассчитана на 72 часа. Проводится в форме кружка в режиме одно занятие в неделю. Продолжительность одного занятия 3 часа.

С разрешения администрации Центра и с согласия родителей (законных представителей) для выполнения программы работа кружка также может продолжаться и в каникулярное время.

Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может изменяться.

Часть занятий кружка может проводиться с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

Правила и критерии отбора обучающихся

На обучение по Программе в форме организации еженедельного кружка принимаются школьники 6-10-х классов из города Кирова. В течение учебного года на Программу может проводиться новый набор участников.

Для обучения по программе школьник должен получить приглашение. Для этого он должен принять участие в отборе по конкурсу мотивационных эссе. Зачисление на программу Центра производится по заявлению родителей школьника или его законных представителей. Для зачисления обучающегося необходимо подать заявку, сформировав заявление на сайте ЦДООШ.

Сроки подачи заявки.

Подача заявления осуществляется с 20 по 30 сентября в личном кабинете родителя/законного представителя на сайте ЦДООШ.

Правила регистрации.

Для регистрации нужно заполнить анкету для программы на странице «Ваши заявки» личного кабинета. Вход в личный кабинет расположен на странице <http://lk.cdoosh.ru/>.

При подаче заявления необходимо проверить (при отсутствии – указать) номер сертификата персонифицированного дополнительного образования. Чтобы подать заявление, необходимо перейти в раздел «Подать заявку» и выбрать данную программу. При подаче заявления необходимо направить на адрес электронной почты **pd@cdoosh.ru** мотивационное эссе.

Количество участников.

Общее количество учащихся в одной группе – до 8 человек. Максимальное количество групп для данной программы – 3.

Правила отбора обучающихся.

Для получения приглашения школьник должен принять участие в отборе по курсу мотивационное эссе. По результатам отбора формируются рейтинговые списки школьников, получивших приглашение или попавших в лист ожидания.

Школьники, не принявшие участие в конкурсном отборе, но подавшие заявления, помещаются в конец листа ожидания с учётом даты и времени подачи заявления на обучение на сайте ЦДООШ. При наличии на кружке свободных мест школьники могут сразу получить приглашение на занятия. Победители и призёры мероприятий по проектной деятельности, подавшие заявление на обучение после отбора, при отсутствии на кружке свободных мест помещаются в начало листа ожидания.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Одним из показателей эффективного усвоения материала является успешное выполнение проверочных и аттестационных работ.

В результате изучения программы кружка «Сити-фермер» учащимся будет предоставлена возможность освоить следующие знания:

- спектр агротехнологий, биологических и конструктивных материалов, доступных в настоящее время;
- свойства и варианты использования биоматериалов в различных областях;
- возможности современных технологий;
- методы исследования.

В результате изучения программы кружка «Сити-фермер» у учащихся формируются умения:

- выращивание растений по технологии гидропоники;
- использование измерительных инструментов;
- понимание режимов и процессов работы оборудования при выращивании растений;
- ограничения применения различных биоматериалов в зависимости от условий использования;
- умение анализировать и интерпретировать результаты эксперимента;
- умение использовать документацию и литературу для понимания процессов и поиск новых решений.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела/темы	Кол-во часов	Лекция	Л/р
1	Сити-фермерство: основные понятия, история беспочвенного выращивания растений, перспективы. Технологии гидропоники (выращивание растений на искусственных средах без почвы): агрегатопоника, аквапоника, ионопоника, хемопоника, хайпоника.	3	3	
2	Основные параметры систем выращивания. Обзор факторов, влияющих на среду растений: Ес, рН, температура, фильтрация, санитария. Взаимосвязь факторов и их влияние друг на друга. Механизм действия tds и рН метров. Жесткость, щелочность, соленость воды.	3	1	2
3	Питание растений в разных системах выращивания. Значение элементов питания. Признаки недостатка и переизбытка. Виды питательных растворов. Способы приготовления и хранения. Специфика питательных растворов для разных этапов развития растений.	3	3	
4	Основные виды питательных веществ. Элементный и солевой состав питательного раствора. Методика составления рецептуры и приготовления питательного раствора.	3		3
5	Типы и разновидности субстратов для гидропонных систем: назначение, целесообразность использования. Неорганические и органические субстраты.	3	1	2
6	Основы светотехники и фотосинтеза. Светокультура. Управление ростом и вкусовыми качествами растений при помощи света. Специфика освещения растений на разных этапах развития	3	2	1
7	Технологии беспочвенного выращивания зеленных: приемы, методы, культуры	3	3	
8	Технологии выращивания зеленных культур	3		3
9	Технологии беспочвенного выращивания овощных: приемы, методы, культуры.	3	3	
10	Технологии выращивания овощных культур	3		3
11	Технологии беспочвенного выращивания микрозелени: приемы, методы, культуры.	3	3	
12	Технологии выращивания микрозелени	3		3

13	Технологии беспочвенного выращивания грибов: приемы, методы, культуры.	3	1	2
14	Технология проращивания зерновых культур, выращивания зелёного корма на гидропонике	3	1	2
15	Разработка проекта.	30	8	22
	ИТОГО:	72	29	43

2.2. Учебная программа

СИТИ-ФЕРМЕР

Тема 1. Сити-фермерство: основные понятия, история беспочвенного выращивания растений, перспективы. Технологии гидропоники (выращивание растений на искусственных средах без почвы): агрегатопоника, аквапоника, ионопоника, хемопоника, хайпоника. (3 часа)

Знакомство с лабораторией. Вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда. Основные понятия беспочвенного выращивания растений. Типы гидропонных систем, преимущества и недостатки. Пассивные и активные типы систем. Фитильная система, система глубоководных культур/плавающих платформ (DWC, Deep Water Cultivation), система периодического затопления, система капельного полива (Drip systems), техника глубинного потока (DFT, Deep Flow Technique), техника питательного слоя NFT, аэро-гидропоника (воздушные насосы, водяной насос, водоворот Vortex), aeroponica, вертикальное выращивание

При изучении темы учащийся получает знания:

об устройстве лаборатории и ее инструментарии; об особенностях беспочвенного выращивания растений.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

различать технологии беспочвенного выращивания растений, понимать особенности их работы.

Тема 2. Основные параметры систем выращивания. Обзор факторов, влияющих на среду растений: Ес, рН, температура, фильтрация, санитария. Взаимосвязь факторов и их влияние друг на друга. Механизм действия tds и рН метров. Жесткость, щелочность, соленость воды. (3 часа)

Ключевые параметры и их взаимосвязь: электропроводность, водородный показатель, температура, жесткость, соленость, щелочность воды. Механизмы действия приборов.

Лабораторные работы

Анализ и подготовка питательной среды.

При изучении темы учащийся получает знания:

о механизмах работы с приборами, измеряющими показатель питательных растворов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

пользоваться TDS/ЕС и рН-метрами, оценить качество доступной воды, приготовить и откорректировать питательный раствор для выбранной культуры.

Тема 3. Питание растений в разных системах выращивания. Значение элементов питания. Признаки недостатка и переизбытка. Виды питательных растворов. Способы приготовления и хранения. Специфика питательных растворов для разных этапов развития растений. (3 часа)

Сравнение почвенного и беспочвенного выращивания растений. Классификация элементов питания. Роль и признаки дефицита/переизбытка ключевых элементов. Виды удобрений и растворов. Специфика растворов для разных этапов развития растения. Алгоритм приготовления раствора. Правила хранения растворов.

При изучении темы учащийся получает знания:

о питании растений в различных системах выращивания, значениях элементов питания, их недостатках и переизбытках, о видах питательных растворов и их специфике.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

диагностировать проблемы по внешним признакам растения, рассчитывать количество элементов для приготовления растворов

Тема 4. Основные виды питательных веществ. Элементный и солевой состав питательного раствора. Методика составления рецептуры и приготовления питательного раствора. (3 часа)

Лабораторные работы

Методика ведения агрожурнала. Анализ динамики раствора на разных этапах приготовления. Алгоритм работы с раствором.

При изучении темы учащийся получает знания:

о элементном и солевом составе питательных растворов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

приготовление питательного раствора по заданной рецептуре

Тема 5. Типы и разновидности субстратов для гидропонных систем: назначение, целесообразность использования. Неорганические и органические субстраты. (3 часа)

Типы используемого субстрата для гидропонных систем. Свойства различных субстратов, оценка их качества, достоинства и недостатки отдельных видов субстратов. Методика работы с разными видами неорганических субстратов. Методика работы с разными видами органических субстратов. Беспочвенные смеси. Вода.

Лабораторные работы

Определение основных физико-химических свойства субстратов: влагоёмкость, скорость поглощения влаги, рН водной вытяжки.

При изучении темы учащийся получает знания:

о разновидностях субстрата для гидропонных систем.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

освоение методики определения ключевых физико-химических свойств субстратов.

Тема 6. Основы светотехники и фотосинтеза. Светокультура. Управление ростом и вкусовыми качествами растений при помощи света. Специфика освещения растений на разных этапах развития (3 часа)

Ключевые системы величин светотехники и система их измерения. Основы фотопигментации. Специфические реакции фотопигментов на освещение. Спектральные предпочтения различных культур. Оптимальные уровни освещения основных культур. Влияние спектра на развитие растений. Влияние освещения на растения в разные фазы развития.

Лабораторные работы.

Устройство светильника. Расчет требований по электроэнергии. Таймер или умная розетка для автоматизации освещения.

При изучении темы учащийся получает знания:

о принципах освещенности, фотосинтезе и специфике управления качествами растения при помощи света

После изучения темы у учащегося формируются умения:

Расчета требований по электроэнергии.

Тема 7. Технологии беспочвенного выращивания зеленных: приемы, методы, культуры (3 часа)

Выбор культур и их специфика. Критерии выбора культуры для сити-фермы. Обзор технологий выращивания. Ключевые параметры управления средой для зеленных культур. Предпосевная подготовка, калибровка, обеззараживание семян, проращивание и рассадная стадия, выбор субстрата, пересадка на постоянное место, методы сбора урожая.

При изучении темы учащийся получает знания:

о специфике выращивания зеленных культур методом гидропоники

После изучения темы у учащегося формируются умения:

Предпосевной обработки семян, калибровке, обеззараживании и проращивании семян.

Тема 8. Технологии выращивания зеленных культур. (3 часа)

Лабораторные работы.

Сравнительный анализ различных технологий выращивания зеленных культур на примере салата латук.

При изучении темы учащийся получает знания:

о технологиях выращивания зеленных культур

После изучения темы у учащегося формируются умения:

освоит проращивание в минеральной вате и выращивание в системе глубоководных культур, сравнит влияние разных технологий на скорость развития, биометрические показатели и качество продукции, закрепит навыки контроля параметров питательной среды (рН, ЕС) и микроклимата.

Тема 9. Технологии беспочвенного выращивания овощных: приемы, методы, культуры. (3 часа)

Особенности овощных культур. Выбор культур и их специфика. Технологии выращивания. Управление микроклиматом. Специфические приемы выращивания.

При изучении темы учащийся получает знания:

о технологиях выращивания овощных культур

После изучения темы у учащегося формируются умения:

Компетентное понимание принципов и практических методов выращивания плодовых овощных культур в контролируемых условиях беспочвенной среды.

Тема 10. Технологии выращивания овощных культур (3 часа)

Лабораторные работы.

Сравнение методов выращивания томата в беспочвенной среде

При изучении темы учащийся получает знания:

о технологиях выращивания овощных культур

После изучения темы у учащегося формируются умения:

выбирать культуры и сорта для беспочвенного выращивания с учетом их адаптивности к гидропонным системам, подготавливать семена и посадочный материал, работать с различными типами гидропонных систем, выбирать и использовать субстраты,

формировать растения: проводить пасынкование, прищипку, подвязку, нормирование завязей.

Тема 11. Технологии беспочвенного выращивания микрозелени: приемы, методы, культуры. (3 часа)

Биологические особенности микрозелени. Выбор культур для выращивания (классификация культур по скорости роста и сложности выращивания). Технологии выращивания (субстратные и без субстратные методы). Управление микроклиматом. Проблемы и решения.

При изучении темы учащийся получает знания:

о технологиях выращивания микрозелени

После изучения темы у учащегося формируются умения:

понимание принципов и практических методов выращивания микрозелени.

Тема 12. Технологии выращивания микрозелени (3 часа)

Лабораторные работы.

Сравнение эффективности разных типов субстратов на скорость роста и качество микрозелени редиса и горчицы.

При изучении темы учащийся получает знания:

о технологиях выращивания микрозелени

После изучения темы у учащегося формируются умения:

выбирать культуры для выращивания микрозелени на основе их биологических особенностей и экономической целесообразности, подготавливать семенной материал (калибровка, обеззараживание) и субстраты (замачивание, доведение до нужной влажности и pH), производить посев, организовать и поддерживать оптимальный режим проращивания.

Тема 13. Технологии беспочвенного выращивания грибов: приемы, методы, культуры. (3 часа)

Общая характеристика культивируемых грибов и рекомендации по их выращиванию в открытом и защищенном грунте. Стерильные технологии в разведении грибов.

Лабораторные работы.

Выращивание грибов (*Schizophyllum commune*) в лабораторных условиях. Работа со стерильной культурой и освоение техники пересева мицелия.

При изучении темы учащийся получает знания:

О работе с культурой грибов в лабораторных условиях

После изучения темы у учащегося формируются умения:

работы в асептических условиях, выполнять технику пересева (инокуляции) мицелия на свежую питательную среду.

Тема 14. Технология проращивания зерновых культур, выращивания зеленого корма на гидропонике (3 часа)

Биологические особенности зерновых культур. Выбор культур для выращивания (классификация культур по скорости роста и сложности выращивания). Технологии выращивания (субстратные и без субстратные методы). Управление микроклиматом. Проблемы и решения.

При изучении темы учащийся получает знания:

о технологиях выращивания зерновых культур

После изучения темы у учащегося формируются умения:

выбирать культуры для выращивания микрозелени на основе их биологических особенностей и экономической целесообразности, подготавливать семенной материал (калибровка, обеззараживание) и субстраты (замачивание, доведение до нужной влажности и рН), производить посев, организовать и поддерживать оптимальный режим проращивания.

Тема 15. Разработка проекта. (30 часов)

Понятие проекта. Виды проектов: прикладной, исследовательский.

Анализ проблемы проекта, актуальность.

Постановка цели, задач проекта.

Анализ области исследования.

Методика исследовательской деятельности.

Результат исследования.

Представление проекта.

Рефлексия.

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. Анисимов С.Н., Анисимова Е.В. Управление проектами. Российский опыт. – СПб.: Вектор, 2006.
2. Выращивание растений без почвы / В.А. Чесноков, Е.Н. Базырина, Т.М. Бушуева, Н.Л. Ильинская. - б.м.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1960. - 170 с.
3. Выращивание томатов в защищенном грунте Нечерноземной зоны РСФСР / И. Б. Гаранько, Р. И. Штрейс, Л. Ф. Голишевский [и др.]. - Л. : Агропромиздат, 1985. - 144 с.
4. Глазова М.В. Изучение влияния на растения света с различными параметрами : студенческая научная работа / М. В. Глазова ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь : б.и., 2020. - 63 с.
5. Гонтарева И.В., Нижегородцев Р.М., Новиков Д.А. Управление проектами: учебное пособие. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
6. Клопов М.И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных : учебное пособие / М. И. Клопов, А.В. Гончаров, В.И. Максимов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 376 с.
7. Мустафаев Г.М. Капельный полив и испарительное охлаждение в технологии производства тепличных томатов : монография / Г. М. Мустафаев. - Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2001. - 148 с.
8. Павловская Н.Е. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты : монография / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева [и др.]. - Орел : ОрелГАУ, 2018. - 160 с.
9. Практикум по минеральному питанию и водному обмену растений: учеб. пособие / СПбГУ. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1996. - 164 с.
10. Пуць Н.М. Овощеводство. Технология круглогодичного выращивания пряно-вкусовых и зеленных овощных культур : методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.05 Садоводство (уро-

вень бакалавриата) / Н.М. Пуць, Л.С. Сергеева, А.М. Улимбашев. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2019. - 32 с.

11. Растворы. Способы выражения концентраций веществ в растворах : методические указания. - Нальчик : КБГУ, 2020. - 18 с.

12. Сафронова Т.Н., Казина В.В., Сафронова К.В. Разработка технологических параметров проращивания зерна пшеницы, ж-л «Техника и технология пищевых производств», 2017.

13. Тавлинова Г.К. Гидропоника и цветы / Г. К. Тавлинова. - Л. : Лениздат, 1966. - 93 с.

14. Уоллес А.Р. Поглощение растениями питательных веществ из растворов / пер. с англ. Е. А. Тихомировой ; под ред. З. И. Журбицкого. - М.: Колос, 1966. - 280 с.

15. Уткина Т.В., Бегашева И.С. Проектная и исследовательская деятельность: сравнительный анализ. Методические рекомендации. – Челябинск: ЧИППКРО, 2018.

16. Физиология растений: учебно-методическое пособие. - Махачкала: ДГУ, 2017 - Ч. 1: Физиология растительной клетки. Водный обмен растений. - Махачкала: ДГУ, 2017. - 58 с.

17. Фокин С.А. Химический состав, качество урожая и определение потребностей растений в питательных веществах: практикум: практикум / С.А. Фокин. - Благовещенск: ДальГАУ, 2021. - 153 с.

18. Хуаз С.Х. Агрохимия. Удобрения: классификация, свойства и способы применения. Методы качественного анализа минеральных удобрений : учебное пособие / С. Х. Хуаз, М. В. Киселёв, В. П. Царенко. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2022. - 116 с.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы:

Общее обеспечение: магнитно-маркерная доска, интерактивная панель, акустическая система, моноблок, МФУ, раздаточный материал с содержанием лекционного материала, практических работ.

Канцелярские товары: ручки по количеству слушателей, тетради, альбомы, карандаши простые и цветные.

Оборудование и материалы:

1. Весы аналитические с точностью до 0,0001 г.
2. Электроплиты (или колбонагреватели).
3. рН-метр лабораторный.
4. Дистиллятор.
5. Кондуктометр.
6. Пипетки и микропипетки (0,01 – 10 мл).
7. Инструмент (шпатели, металлические пинцеты, скальпели и т.д.).
8. Посуда для приготовления, хранения питательных сред.
9. Автоклав.
10. Сухожаровой шкаф.
11. УФ лампы.
12. Стеллажи для ящиков с грунтом.
13. Гидропонные установки.
14. Пластиковые контейнеры, пластиковые стаканы.
15. Экструзионный пенополистирол.
16. Семена растений.
17. Луковицы овощных и цветочных растений.
18. Минеральные удобрения.

19. Реактивы для приготовления концентратов питательных растворов.
20. Наборы субстратов.
21. Стаканы с делениями 1000 мл, 600 мл, 250 мл, 100 мл (термостойкие).
22. Палочка стеклянная.
23. Фильтровальная бумага.
24. Матрасики.
25. Спиртовки, спирт 70%-ный и 96%-ный.
26. Вата и марля.
27. Скальпель.
28. Иглы.
29. Компьютеры.
30. Программное обеспечение.
31. Проектор.
32. Измерительные инструменты.