



ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы
«Школа № 1517»

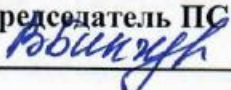
Адрес: ул. Живописная д. 11, корп. 1, г. Москва, 123103

Телефон: 8 (495) 212-15-17, 8 (499) 720-25-67/69, E-mail: 1517@edu.mos.ru, <http://1517.mskobr.ru>
ОКПО 44433042, ОГРН 1037739147929, ИНН/КПП 7734132109/773401001

ПРИНЯТО:

на педагогическом совете
ГБОУ Школа № 1517

Председатель ПС

 В.В. Бикчурина

Протокол № 14 от «01» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ГБОУ Школа № 1517

 М.М. Швецов

Приказ № 121/1/ОРГ от «01» апреля 2024 г.



Дополнительная общеразвивающая программа

Название программы: Моделирование и прототипирование
(кадеты 8-9 класс, курс по выбору)

Направленность: техническая

Уровень образовательной программы: ознакомительный

Срок реализации: 1 год.

Возраст: 14-16 лет

Автор-составитель: Барышев Андрей Владиславович
педагог дополнительного образования

Москва 2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: техническая

Уровень программы: ознакомительный

Актуальность программы:

С целью оказания действенной помощи семье по воспитанию гармонично развитой личности, способной адаптироваться к изменяющимся условиям жизни общества, установления отношений доверия и сотрудничества между семьей и образовательным учреждением возникла идея в разработке программы кружка «Моделирования и прототипирования» в основе предлагаемой программы лежит многолетний положительный опыт работы учреждения с родителями.

Программа позволяет всем, кто работает с детьми самого разного возраста, включиться в контекст современных проблем воспитания, понять феномен “воспитательное пространство”, сконструировать и смоделировать воспитательное пространство личности, обогатить воспитанников эмоциональным и нравственным опытом.

Ведущая идея программы - установление партнерских отношений с семьей каждого воспитанника, создание атмосферы взаимоподдержки и общности интересов.

Суть программы заключается в том, что современное общество требует образованных, нравственных, предприимчивых людей, умеющих строить жизнь, достойную человека, основанную на добре, истине, красоте, способных ощутить себя полноценным гражданином своей страны, готовых учиться и работать на благо её и встать на защиту. К сожалению, социологические исследования показывают, что в настоящее время семья как бы устранилась от активной педагогической деятельности по воспитанию своего ребёнка, что привело к росту детской безнадзорности и других негативных явлений.

Школа во все времена была важным фактором воспитания подрастающего поколения. Поэтому задача каждого учителя (классного руководителя, педагога дополнительного образования) состоит в объединении усилий школы и семьи по обучению и воспитанию подрастающего поколения.

Основными приоритетами при реализации данной программы являются:

- Опора на базовые потребности ребенка;
- Развитие личности в процессе воспитания;
- Совместная деятельность взрослых и детей в процессе воспитания;
- Профессионализм кадров, педагогических и управленческих.

Программа кружка «Моделирования и прототипирования» призвана объединить усилия школы и семьи в воспитании подрастающего поколения. Общение с детьми и их родителями предполагает модель, направленную на результативное взаимодействие.

Модель взаимодействия: «АДМИНИСТРАЦИЯ- РОДИТЕЛЬ – РЕБЕНОК – ПЕДАГОГ».

Участниками программы являются коллектив родителей и детей, а также педагогов, выполняющий конкретные практические задания, добровольно участвующий в организации и проведении семейного досуга, творчески подходящие к реализации целей и задач программы. С целью укрепления контакта внутри семьи к участию в программе предполагается привлечь три поколения семьи (бабушка, дедушка - мама, папа – ребенок).

Цель и задачи программы:

Цель программы-создание условий для сотрудничества детей и взрослых, взаимосвязи педагогов и родителей, направленные на поддержку и развитие творческих и научно-технических компетенций, физического, психического и нравственного воспитания обучающихся.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с основами чтения и оформления технической документации;
- ознакомление с устройством и принципом действия деталей машин и механизмов;
- получение навыков проектирования, конструирования и моделирования технологических изделий;
- получение навыков работы с ручным и механическим инструментом;

- развитие навыков решения не стандартных задач при выполнении проектной деятельности;

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.
- формирование педагогической культуры родителей, их активной педагогической позиции через психолого-педагогическое просвещение родителей;

Воспитывающие:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.
- воспитание у детей ответственности, чувства гордости и уважения за свою семью;

Категория учащихся по программе: возраст учащихся от 14 до 16 лет. В кружок могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Срок реализации программы: общая продолжительность образовательного процесса – 9 месяцев, количество учебных часов – 36 ак. часов

Формы и режим занятий:

Форма обучения:

- очная
- групповая, численный состав группы – 15 человек.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 ак. часу (время занятий включает 45 мин. учебного времени и обязательный 15-минутный перерыв);

- Общая организационная часть.
- Проверка домашнего задания.
- Знакомство с новыми материалами (просмотр изделий).
- Практическое выполнение.
- Уборка рабочих мест.

Планируемые результаты реализации программы

Предметные результаты

По окончании курса обучающиеся должны

Знать и понимать:

1. правила безопасной работы;
2. основные компоненты конструкторско-технологических решений;
3. конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
4. компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
5. виды подвижных и неподвижных соединений деталей машин и механизмов, основные приемы конструирования;
6. порядок создания алгоритма действия над проектом;
7. как использовать созданные программы;

Уметь:

1. создавать программы для робототехнических средств.
2. планировать ход выполнения задания.
3. собирать различные модели прототипов

Личностные результаты:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу

- научиться работать в команде, коллаборации, готовности выслушать и принять чужую точку зрения

- уважительное отношение к другим участникам команды

Метапредметные результаты:

- самостоятельно определять цель обучения, ставить перед собой новые учебные или познавательные задачи, расширять познавательные интересы;

- находить эффективные пути достижения результата, уметь искать альтернативные нестандартные способы решения познавательных задач;

- уметь сопоставлять собственные действия с запланированными результатами, контролировать свою деятельность, осуществляемую для достижения целей;

- рассматривать разные точки зрения и выбирать правильный путь реализации поставленных задач;

- познавательные: работа с информацией, развитие творческих умений, осознание противоречия и формулировка проблемы, выдвигать и проверять гипотезы.

- коммуникативные: работая в парах и группах научиться слушать друг друга, договариваться, распределять роли.

- регулятивные: целеполагание, планирование, контроль действия, самостоятельность.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план

№ п/п	Названия разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	1	1	-	
2.	Основные материалы для моделирования.	4	2	2	Презентация
2.1.	Моделирование с помощью «умной бумаги»		1	1	
2.2.	Простейшие модели		1	1	
3.	Первоначальные конструкторско-технологические подготовка, графическая азбука.	7	3	4	Презентация
3.1.	Программное обеспечение, техническое описание, принцип работы и практическое выполнение технологических операций: Станка лазерной резки и гравировки.		1	1	
3.2.	Программное обеспечение, техническое описание, принцип работы и практическое выполнение технологических операций: 3d принтера.		1	1	
3.3.	Программное обеспечение, техническое описание, принцип работы и практическое выполнение технологических операций: фрезерного станка ЧПУ,		1	2	

	токарного и сверлильного оборудования.				
4.	Моделирование и конструирование	10	2	8	Выставка прототипов и моделей готовых изделий.
4.1.	Конструирование макетов и моделей технических объектов из плоских деталей.		1	4	
4.2.	Конструирование макетов и моделей технических объектов из объёмных деталей.		1	4	
5.	Мастерская умельца	13	2	11	Презентация проекта и готового изделия
5.1.	Работа с наборами готовых деталей.		1	5	
5.2.	Проектная деятельность.		1	6	
	Итоговое занятие	1		1	
Итого:		36	12	24	

Содержание учебно-тематического плана

1. Введение в моделирование

Знакомство с правилами поведения в клубе. Задачи и содержание занятий по техническому моделированию в текущем году с учётом конкретных условий и интересов воспитанников. Расписание занятий, техника безопасности при работе в клубе.

Классификация моделей по принципу перемещения: автомоделей, авиамоделей, судомоделей. Знакомство с моделями с комбинированным принципом перемещения.

Модели стендовые и модели действующие. Требования копийности к стендовым моделям. Требования по выполнению определенной программы для действующих моделей.

Теория (1ч):

2. Основные материалы для конструирования.

2.1. Моделирование с помощью «умной бумаги»

Знакомство с «умной бумагой». Главный принцип «умной бумаги» - отсутствие необходимости в дополнительном инструменте. Виды моделей, изготовленных по технологии «умная бумага»

Основные элементы и приемы работы с «Умной бумагой». Клапан – основной конструкционный элемент в «умной бумаге». Приемы «выдавливания» элементов деталей из листов «умной бумаги». Основные правила сгибания элементов. Соединение элементов «умной бумаги» друг с другом в узлы. Соединение узлов в готовое изделие.

Приемы закрепления элементов с помощью клея. Оформление собранной модели.

2.2. Простейшие модели

Инструменты ручного труда и некоторые приспособления (нож, ножницы с круглыми концами, шило, игла, линейка, угольник, кисти и д.р.)

Сгибание – одна из основных рабочих операций в процессе практической работы с бумагой. Определение места нахождения линии сгиба в изображениях на классной доске, на страницах книг и пособий. Правила сгибания и складывания.

Некоторые элементарные сведения о производстве бумаги, картона, об их видах, свойствах и примени. Простейшие опыты по испытанию различных образцов бумаги на прочность и водонепроницаемость.

Теория (2ч)

Практика (2ч)

3. Первоначальные конструкторско-технологические подготовка, графическая азбука. Изучение работы на технологичном оборудовании.

3.1. Программное обеспечение, техническое описание, принцип работы и практическое выполнение технологических операций: Станка лазерной резки и гравировки.

3.2. Программное обеспечение, техническое описание, принцип работы и практическое выполнение технологических операций: 3d принтера.

3.3. Программное обеспечение, техническое описание, принцип работы и практическое выполнение технологических операций: фрезерного станка ЧПУ, токарного и сверлильного оборудования.

Теория (3ч)

Практика (4ч)

4. Моделирование и конструирование.

4.1. Конструирование макетов и моделей технических объектов из плоских деталей.

Совершенствование способов и приёмов работы по шаблонам. Разметка и изготовление отдельных деталей по шаблонам и линейке. Деление квадрата, прямоугольника и круга на 2, 4 (и более) равные части путём сгибания и резания. Деление квадрата и прямоугольника по диагонали путём сгибания и резания. Соединение (сборка) плоских деталей между собой: а) при помощи клея; б) при помощи щелевидных соединений «в замок»; в) при помощи «заклёпок» из мягкой тонкой проволоки.

4.2. Конструирование макетов и моделей технических объектов и игрушек из объёмных деталей.

Конструирование моделей и макетов технических объектов: а) из готовых объёмных форм, выполненных на технологическом оборудовании (3dпринтер, станок лазерной резки и т.д.); б) из объёмных деталей, изготовленных на основе простейших развёрток – таких, как трубочка, коробочка. в) из объёмных форм с добавлением дополнительных стандартных деталей, необходимых для конкретного изделия;

Изготовление упрощённой модели, макета. Декорирование модели. Игры и соревнования с моделями.

Теория (2ч)

Практика (8ч)

5. Мастерская умельца.

5.1. Работа с наборами готовых деталей.

Создание макетов и моделей прототипов технических объектов, архитектурных сооружений и игрушек из набора готовых деталей.

Правила и приёмы работы простым монтажным инструментом.

5.2. Проектная деятельность.

Элементы предварительного планирования с попыткой определения нужной последовательности сборки для создания данного объекта.

Работа по образцу, разработка технической инструкции.

Постройка простых объёмных моделей по шаблонам.

Разметка деталей модели по шаблону, как по готовому, так по собственному замыслу.

Построение моделей.

Подготовка проекта и модели к выставкам и конкурсам.

Ознакомление с правилами проведения конкурсов и выставок. Подготовка презентации проекта и прототипа модели.

Презентация проекта и прототипа, модели изделия. Проведение выставки моделей

Организация и проведение выставки моделей, изготовленных в клубе. Награждение авторов лучших моделей.

Проведение соревнований моделей.

Теория (2ч)

Практика (11ч)

Итоговое занятие.

Подведение итогов и анализ работы за год. Планы на следующий год обучения.

Практика (1 ч)

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

• Микросоревнование – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение воспитанниками отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:

- цель соревнования;
- описание изучаемой проблемы;
- обоснование поставленной задачи;
- план и форма соревнования;
- общее описание процедуры соревнования;
- содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.

Целью подготовительного этапа является подготовка обучаемых к участию в соревновании. Реализуется в форме консультаций. На основном этапе осуществляется коллективная выработка технических решений в определенной последовательности:

- анализ объекта моделирования (исходные данные и дополнительная информация);
- выработка частных (промежуточных) решений;
- анализ (обсуждение) выработанных решений;
- выработка согласованного решения;
- анализ (обсуждение) согласованного решения;
- анализ (обсуждение) достижения поставленных целей;
- оценка работы участников игры в данной последовательной работе.

в педагогической практике.

Формы подведения итогов реализации программы: - Заключительный этап проводится в форме круглого стола и состоит в анализе деятельности участников, выведении суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

• Соревнование – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – очень гибкая как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).

• Участие в конференции НОУ «Эврика» – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к научной деятельности.

• Участие в выставке технического творчества – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к конструкторской деятельности.

• Участие в тематических конкурсах – разновидность соревнования, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется на основе непрерывного мониторингования результативности деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы, ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно, несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя. Итоговые проекты воспитанников выносятся на

робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции НОУ всех возможных уровней.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы

Требования к помещению(ям) для учебных занятий: в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН для организации учебного процесса.

Нормативно-правовые акты и документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р»;
3. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;
6. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
7. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
8. Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 № 922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей»;
9. Приказ Департамента образования и науки города Москвы от 18.08.2021 № 387 «Об утверждении Правил подачи заявления и зачисления в государственные образовательные организации, подведомственные Департаменту образования и науки города Москвы, реализующие дополнительные общеобразовательные программы, в электронной форме с использованием Официального портала Мэра и Правительства Москвы».

Список литературы

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
2. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
3. В. Попов «Практикум по Интернет – технологиям», Санкт-петербург, 2015
4. С. Симонович «Специальная информатика», Москва, 2015
5. С. Симонович «Практическая информатика», Москва, 2015
6. Интернет-ресурсы для работы педагога

ПРИЛОЖЕНИЯ К ПРОГРАММЕ КТП на основе шаблона для ЭЖ

Модуль "Моделирование и прототипирование" Кадеты.	
Тема 1 Вводное занятие	Занятие 1. Задачи и содержание занятий по техническому моделированию в текущем году с учётом конкретных условий и интересов. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон)
Тема 2 Основные материалы для конструирования.	Занятие 2. Знакомство с кумой бумагой. Главный принцип кумной бумаги - отсутствие необходимости в дополнительном инструменте. Виды моделей, изготовленных по технологии кумная бумага. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 3. Виды моделей, изготовленных по технологии кумная бумага, Сгибание по шаблону, изготовленных по технологии кумная бумага. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 4. Практическая работа №1 на тему: Изготовление изделия по технологии "Умная бумага". (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 5. Практическая работа №2 на тему: Изготовление изделия по технологии "Умная бумага", Изготовление модели по разверткам, Тестирование свойств и конструктивных особенностей модели. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон)
Тема 3 Первоначальные конструкторско-технологические подготовки	Занятие 6. Программное обеспечение Станка лазерной резки и гравировки, Техническое описание Станка лазерной резки и гравировки. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 7. Принцип работы и практическое выполнение технологических операций Станка лазерной резки и гравировки. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 8. Практическая работа №3 Работа станка лазерной резки и гравировки. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 9. Техническое описание 3d принтера, Программное обеспечение 3d принтера. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 10. Практическая работа №4 Работа 3d принтера. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 11. Практическая работа №5 Работа 3d принтера. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 12. Практическая работа №6 Работа сверлильного и токарного станка. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон)
Тема 4 Моделирование и конструирование	Занятие 13. Конструирование механизмов и технических объектов из плоских деталей. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 14. Практическая работа №7 Разметка и изготовление отдельных деталей по шаблонам и линейке. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 15. Практическая работа №8 Изготовление деталей модели. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 16. Практическая работа №9 Изготовление деталей модели. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 17. Практическая работа №10 Изготовление деталей модели. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 18. Конструирование механизмов и технических объектов из объемных деталей. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 19. Практическая работа №11 Изготовление деталей модели. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 20. Практическая работа №12 Изготовление деталей модели. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 21. Практическая работа №13 Изготовление деталей модели. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 22. Практическая работа №14 Тестовые испытания. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон)
Тема 5 "Мастерская умельца"	Занятие 23. Создание макетов и моделей прототипов технических объектов из готовых деталей. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 24. Практическая работа №15 Сборка модели по образцу №1. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 25. Практическая работа №16 Сборка модели по образцу №2. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 26. Практическая работа №17 Сборка модели по образцу №3. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 27. Практическая работа №18 Сборка модели по образцу №4. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 28. Практическая работа №19 Сборка модели по образцу №5. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 29. Проектная деятельность. Элементы предварительного планирования с попыткой определения нужной последовательности сборки для создания объекта. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 30. Практическая работа №20 Программирование. Создание управляющей программы технологического оборудования. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 31. Практическая работа №21 Работа над проектом. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 32. Практическая работа №22 Детальная проработка проекта. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 33. Практическая работа №23 Подготовка к презентации проекта и прототипа, модели изделия. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 34. Практическая работа №24 Презентация проекта и прототипа, модели изделия. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 35. Практическая работа №25 Тестовые испытания прототипа и модели. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон) Занятие 36. Подведение итогов и анализ работы за год. (Живолонская 2/2, Живолонская 11/1, IT полигон)