

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Республиканский центр инновационного и технического творчества»

**ПРОГРАММЫ
ОБЪЕДИНЕНИЙ ПО ИНТЕРЕСАМ**
(номинации конкурса «JuniorSkills Belarus»)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Минск, 2019

В учебно-методическом пособии представлены программы объединений по интересам, в соответствии с основными номинациями республиканского конкурса по основам профессиональной подготовки среди учащихся учреждений образования «JuniorSkills Belarus».

Адресовано педагогам дополнительного образования учреждений образования, иных организаций, которым в соответствии с законодательством предоставлено право осуществлять образовательную деятельность, реализующих образовательную программу дополнительного образования детей и молодежи.

Предложенные программы могут быть использованы педагогами дополнительного образования при разработке программ объединений по интересам.

Рекомендовано методическим советом учреждения образования «Республиканский центр инновационного и технического творчества».

Составитель: Альхимович Н.В.

Разработчики программ объединений по интересам: Борисевич А.Ю., Кулакова Е.П., Матюшко И.Н., Мосейчук А.А., Ракова Ж.Е., Тылецкий И.В.

Под общей редакцией Середы А.Г., Цыркуна К.И.

© Учреждение образования
«Республиканский центр
инновационного и технического
творчества»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение <i>Цыркун К.И.</i>	4
Программа кружка «Робототехника» <i>Кулакова Е.П.</i>	5
Программа кружка «Нейроуправление» <i>Кулакова Е.П., Ракова Ж.Е.</i>	15
Программа кружка «Технологии беспилотных летательных аппаратов» <i>Яковлев Д.С.</i>	24
Программа кружка «Инженерный дизайн САД» <i>Матюшко И.Н.</i>	33
Программа кружка «Web-дизайн» <i>Тылецкий И.В.</i>	39
Программа кружка «Графический дизайн» <i>Борисевич А.Ю.</i>	46
Программа кружка «Прототипирование» <i>Мосейчук А.А.</i>	60
Программа кружка «3D моделирование» <i>Мосейчук А.А.</i>	67

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе наиболее важным направлением в работе учреждений дополнительного образования детей и молодежи является профессиональная ориентация учащихся на инженерно-технические специальности цифровой экономики XXI века и инновационные рабочие профессии будущего.

В целях совершенствования системы профессиональной ориентации среди учащихся учреждений образования, создания возможностей для освоения основ профессиональных компетенций в Республике Беларусь проводится республиканский конкурс по основам профессиональной подготовки среди учащихся учреждений образования «JuniorSkills Belarus».

Учреждения образования, реализующие программу дополнительного образования детей и молодежи имеют уникальную возможность расширить спектр образовательных услуг, включившись в движение «JuniorSkills Belarus».

В учебно-методическом пособии представлены программы объединений по интересам по некоторым направлениям, соответствующим номинациям конкурса «JuniorSkills Belarus».

Реализация программ объединений по интересам «Робототехника», «Технологии беспилотных летательных аппаратов», «Инженерный дизайн CAD», «Нейроуправление», «Web-дизайн», «Графический дизайн», «Прототипирование», «3D моделирование» позволит учащимся не только приобрести опыт проектной, исследовательской деятельности, освоить основы современных и будущих профессий, но и подготовиться к участию в этапах проведения конкурса «JuniorSkills Belarus» в соответствующих номинациях.

Предложенные программы объединений по интересам разработаны в соответствии с Кодексом Республики Беларусь об образовании, Концепцией непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи, Санитарными нормами и правилами «Требования к учреждениям дополнительного образования детей и молодежи, специализированным учебно-спортивным учреждениям», Положением об учреждении дополнительного образования детей и молодежи, типовыми программами дополнительного образования детей и молодежи.

Разработчики программ – педагоги дополнительного образования, имеющие многолетний опыт работы в учреждениях дополнительного образования детей и молодежи.

Программы объединений по интересам апробированы в учреждении образования «Республиканский центр инновационного и технического творчества».

ПРОГРАММА КРУЖКА «РОБОТОТЕХНИКА»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Робототехника» (далее – программа кружка) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи (технический и естественно-математический профили), образовательные области «Робототехника», «Техническое конструирование».

LEGO-конструирование – современное учебное средство для детского технического творчества.

Образовательные конструкторы LEGO Education WeDo дают возможность обучения в процессе игры. Учащиеся собирают своими руками модели объектов, которые окружают их в повседневной жизни. В ходе занятий ребята знакомятся с техникой, основами конструирования, программирования и робототехники, открывают тайны механики, учатся регулировать работу устройств, формируют соответствующие умения и навыки, развивают определенные личностные качества.

Цель реализации программы кружка – обеспечение условий для обучения, воспитания и развития познавательной и творческой деятельности учащихся средствами технического творчества.

Задачи:

углубление знаний учащихся об окружающем мире, о мире техники;
обучение проектированию и конструированию робототехнических систем;

обучение программированию простых действий и реакций робототехнических систем на основе типовых алгоритмов и программных решений;

обучение решению творческих нестандартных задач не только теоретически, но и практически (при конструировании и моделировании технических объектов);

развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения;

профессиональное ориентирование учащихся на выбор технических специальностей.

Срок реализации программы кружка составляет 2 года. Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 часа.

Программа предназначена для учащихся младшего школьного возраста (6-10 лет).

Материальное обеспечение:
 конструктор ПервоРобот LEGO WeDo (LEGO Education WeDo модели 9580);
 ресурсный набор ПервоРобот LEGO WeDo (артикул 9585);
 ноутбук с программным обеспечением «LEGO Education WeDo Software»;
 инструкции по сборке (в электронном виде, CD);
 книга для педагога (в электронном виде, CD);
 интерактивная доска;
 телевизор;
 проектор.

Программное обеспечение конструктора ПервоРобот LEGO WeDo (LEGO Education WeDo Software) предназначено для создания программ путем перетаскивания *Блоков* из *Палитры* на *Рабочее поле* и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния предусмотрены соответствующие *Блоки*. Также имеются *Блоки* для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO-коммутатора. Оно знакомит с принципами создания и программирования LEGO-моделей ПервоРобот LEGO WeDo.

Комплект содержит:

12 заданий с видеороликами;
 6 заданий без видеороликов;
 картинки и пошаговые сборочные инструкции по сборке и программированию.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы кружка является занятие (теоретическое и практическое).

Занятия проводятся в соответствии с инструкциями по охране труда, санитарными нормами и правилами.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Первый год обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теоретических	Практических
1.	Вводное занятие	2	2	0
2.	Изучение механизмов:			
2.1.	«Танцующие птицы»	2	1	1
2.2.	«Умная вертушка»	2	1	1
3.	Конструирование и программирование моделей:			

3.1.	«Обезьянка-барабанщица»	2	1	1
3.2.	«Голодный аллигатор»	2	1	1
3.3.	«Рычащий лев»	2	1	1
3.4.	«Порхающая птица»	2	1	1
3.5.	«Болельщики»	2	1	1
3.6.	Лего-футбол	2	1	1
4.	Проектирование:			
4.1.	«Спасение самолета»	2	1	1
4.2.	«Спасение от великана»	2	1	1
4.3.	«Непотопляемый парусник»	2	1	1
4.4.	«Колесо обозрения»	2	1	1
4.5.	«Карусель»	2	1	1
4.6.	«Линия финиша»	2	1	1
5.	Проектная деятельность	26	10	16
6.	Подготовка и участие в соревнованиях	14	6	8
7.	Заключительное занятие	2	1	1
	Итого:	72	31	41

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие

Знакомство с конструктором LEGO. Организация рабочего места. Правила безопасного поведения на занятиях. Обучение безопасным приемам работы.

Робототехника: понятие, назначение. Особенности работы с инструкцией. Проектирование моделей-роботов. Терминология. Среда конструирования. Сборка и программирование. Знакомство с подключением датчиков.

2. Изучение механизмов

2.1. «Танцующие птицы». Знакомство с проектом «Танцующие птицы». Изучение особенностей передачи энергии с помощью шкивов. Изучение влияния положения ремня на направление вращения «птиц».

Практические занятия. Сборка «птиц», которые вращаются за счет вращения оси и передачи энергии шкиву. Передача энергии другому механизму с помощью шкивов и ремней. Эксперименты с различными положениями ремня.

2.2. «Умная вертушка». Знакомство с кулачковой передачей. Знакомство с понятием случайных чисел. Обеспечение энергосбережения с помощью датчика движения.

Практические занятия. Сборка волчка и механизма, приводящего его в движение. Программирование с условием наличия датчика.

3. Конструирование и программирование моделей

3.1. «Обезьянка-барабанщица». Знакомство с рычажной передачей энергии, кулачковой передачей.

Практические занятия. Сборка «обезьяны». Изучение влияния длины рычага на передачу энергии. Изучение влияния положения кулачков на ритм музыки.

3.2. «Голодный аллигатор». Знакомство с датчиком движения. Повторение принципов передачи энергии с помощью шкивов.

Практические занятия. Сборка «аллигатора». Начальное моделирование поведенческих ситуаций. Открытие и закрытие пасти «аллигатора» как реакция на датчик движения.

3.3. «Рычащий лев». Знакомство с датчиком наклона, с влиянием силы тяжести на скорость мотора. Возможность записи своего звука.

Практические занятия. Сборка «льва». Действия модели (встает / ложится) как реакция на датчик движения.

3.4. «Порхающая птица». Знакомство с механизмами, использующими только датчики. Знакомство с модификацией проектов по собственному усмотрению.

Практические занятия. Сборка «птицы». Программирование датчика движения.

3.5. «Болельщики». Подготовка к соревновательной деятельности. Разработка и программирование речевок и других способов поддержки своей команды.

Практические занятия. Сборка проекта «Болельщики». Программирование звуковых и визуальных эффектов.

3.6. Лего-футбол. Знакомство с человекоподобными механизмами на примере нападающего и вратаря. Программирование их действий, в том числе с использованием случайных чисел (вратарь). Соревнования.

Практические занятия. Сборка конструкции «Нападающий и вратарь», программирование их действий. Мини-соревнования.

4. Проектирование

4.1. «Спасение самолета». Знакомство с управлением скоростью движения мотора датчиками. Углубление знаний о системах управления звуком и программировании зависимых от датчиков значений. Продумывание сценариев поведения самолета.

Практические занятия. Сборка модели самолета и программирование датчика наклона.

4.2. «Спасение от великана». Моделирование поведения андроидного робота на примере «великана». Изучение понятия допустимой нагрузки при использовании механизмов с червячной зубчатой передачей для рычажных механизмов.

Практические занятия. Сборка модели «великана» и программирование датчика наклона.

4.3. «Непотопляемый парусник». Моделирование влияния природных условий на окружающую среду. Теоретические основы программирования синхронных процессов.

Практические занятия. Сборка модели парусника. Программирование синхронных процессов (практикум).

4.4. «Колесо обозрения». Знакомство с привычными механизмами и их естественными ограничениями, принципами их применения.

Практические занятия. Сборка модели колеса обозрения. Изучение принципов пониженной и повышенной передач.

4.5. «Карусель». Сравнение естественных ограничений для похожих явлений (сравнение особенностей и ограничений моделей колеса обозрения, и карусели).

Практические занятия. Сборка модели карусели.

4.6. «Линия финиша». Знакомство с транспортными средствами, механизмами преобразования энергии для движения транспортного средства на примере гоночных машинок.

Практические занятия. Сборка линии финиша и гоночных машинок с использованием датчика движения.

5. Проектная деятельность

Создание творческого проекта. Разработка индивидуального задания по правилам одного из международных конкурсов. Составление графика работы над проектом.

Практические занятия. Создание конструкторской модели в среде виртуального проектирования для LEGO-конструкторов. Написание программы для проекта. Тестирование. Представление и защита проекта.

6. Подготовка и участие в соревнованиях

Правила безопасного поведения на соревнованиях. Изучение регламента соревнований, заданий, критериев оценки выступлений.

Практические занятия. Подготовка и участие в соревнованиях.

7. Заключительное занятие

Подведение итогов работы за год, поощрение учащихся.

Практические занятия. Сборка модели по выбору.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Второй год обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теоретических	Практических
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Работа с набором технического конструктора ПервоРобот LEGO WeDo	12	6	6
3.	Устройство компьютера. Программное обеспечение LEGO Education WeDo	8	4	4
4.	Сборка базовых моделей			
4.1.	Трехколесная модель	2	1	1
4.2.	Четырехколесная модель	2	1	1
4.3.	Сборка модели по замыслу	2	1	1
5.	Роботы-помощники			
5.1.	Трамбовщик	2	1	1
5.2.	Манипулятор	2	1	1
5.3.	Подъемник-погрузчик	2	1	1
5.4.	Перевозчик груза	2	1	1
5.5.	Творческая мастерская «Выставка моделей роботов-помощников»	2	-	2
6.	Транспорт	8	3	5
7.	Чудесные изобретения	6	2	4
8.	Творческие модели	8	2	6
9.	Подготовка и проведение выставки, участие в конкурсах	10	2	8
10.	Заключительное занятие	2	2	-
	Итого:	72	30	42

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие

Роль и место робототехники в жизни современного общества, разновидности роботов и их применение в жизни человека.

Правила безопасной работы на компьютере и с набором технического конструктора ПервоРобот LEGO WeDo. Правила организации рабочего места.

Повторение основных понятий, устройств и деталей LEGO-конструктора.

2. Работа с набором технического конструктора ПервоРобот LEGO WeDo

Повторение основных деталей набора технического конструктора ПервоРобот LEGO WeDo.

Практические занятия. Суперслучайное ожидание. Управление с клавиатуры. Управление голосом. Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона. Все звуки. Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов. Все фоны экрана. Случайный выбор фона экрана.

3. Устройство компьютера. Программное обеспечение LEGO Education WeDo

Дополнительные сведения о компьютере, внутренние и внешние устройства компьютера. Клавиатура. Функциональные клавиши. Основные принципы работы с программой LEGO Education WeDo. Обзор. Перечень терминов.

Практические занятия. Практикумы по программированию: «Основные элементы интерфейса», «Базовые блоки и команды», «Операторы управления».

4. Сборка базовых моделей

4.1. Трехколесная модель. Создание, программирование и испытание действующих трехколесных моделей.

4.2. Четырехколесная модель. Создание, программирование и испытание действующих четырехколесных моделей с заменой червячной передачи на ременную для увеличения скорости.

4.3. Сборка модели по замыслу. Анализ заданий, выполненных на предыдущих занятиях. Сборка модели по замыслу, анализ полученных результатов.

5. Роботы-помощники

5.1. Трамбовщик. Теоретическое изучение способов передачи движения модели с помощью зубчатых колес за счет изменения их радиуса.

Практические занятия. Сборка модели трамбовщика. Разработка программы управления трамбовщиком.

5.2. Манипулятор. Знакомство с видами манипуляторов. Понятие степени свободы.

Практические занятия. Сборка модели манипулятора.

5.3. Подъемник-погрузчик. Изучение видов подъемных механизмов и блочной системы.

Практические занятия. Сборка и программирование модели подъемника-погрузчика.

5.4. Перевозчик груза. Виды передач (червячная, зубчатая), соединение их с мотором и колесами (трансмиссия).

Практические занятия. Сборка модели для перевоза груза.

5.5. Творческая мастерская «Выставка моделей роботов-помощников». Организация работы творческой мастерской «Выставка моделей роботов-помощников».

6. Транспорт

Виды транспорта, способы его движения. Разработка проектов: «Луноход», «Вертолет», «Самолет-истребитель».

Практические занятия. Сборка, программирование и испытание действующих моделей: «Луноход», «Вертолет», «Самолет-истребитель». Творческая мастерская «На крутых виражах».

7. Чудесные изобретения

Изучение названий основных деталей и терминов, используемых при конструировании моделей «Лягушка», «Чудо-карусель». Способы передачи движения и преобразования энергии в модели.

Практические занятия. Создание, программирование и испытание действующих моделей «Лягушка», «Чудо-карусель». Итоговая самостоятельная работа «Мое новое изобретение».

8. Творческие модели

Повторение названий основных деталей и терминов, используемых при конструировании моделей. Разработка собственных творческих проектов.

Практические занятия. Создание, программирование и испытание действующих собственных творческих моделей.

3. Подготовка и проведение выставки, участие в конкурсах

Выбор и подготовка моделей для выставки. Защита проектов. Проведение выставки. Участие в конкурсах.

Заключительное занятие

Подведение итогов работы, поощрение учащихся.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы кружка учащиеся должны:

- расширить диапазон знаний об окружающем мире, о мире техники; сформировать представление об основных понятиях, применяющихся в робототехнике;
- усвоить названия и назначение основных деталей, термины, используемые при конструировании робототехнических систем;
- изучить способы передачи движения и преобразования энергии в робототехнической системе;
- овладеть навыками создания конструкции робототехнической системы на базе типовых решений;
- самостоятельно программировать простые действия и реакции робототехнических систем;
- самостоятельно планировать последовательность изготовления и осуществлять контроль результата практической работы по изготовлению робототехнической системы;
- развить коммуникативные способности, самостоятельность, ответственность;
- развить умение работать в группе, умение аргументировано представлять результаты своей деятельности;
- развить навыки безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером, с набором технического конструктора ПервоРобот LEGO WeDo;
- приобрести устойчивый интерес к робототехнике.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формами подведения итогов реализации программы являются: открытые занятия; отчетные выставки работ учащихся; презентации работ; защита проектов; отчетные тематические вечера; мастер-классы; конкурсы.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

При реализации программы кружка применяются традиционные и нетрадиционные формы и методы работы.

Формы обучения: групповые и индивидуальные.

Методы обучения (общие): объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемного обучения, эвристический, исследовательский.

Формы занятий: дискуссия, практическая работа, самостоятельная работа, соревнование, выставка, защита проектов и другие.

Формы воспитания: массовые, групповые, индивидуальные.

Проводятся воспитательные мероприятия, развивающих творческие способности учащихся по направлениям: гражданско-патриотическое воспитание; нравственное и эстетическое воспитание; воспитание культуры самопознания и саморегуляции личности; воспитание культуры здорового образа жизни; семейное воспитание; трудовое и профессиональное воспитание; экологическое воспитание; воспитание культуры безопасной жизнедеятельности.

ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Белиовская, Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л.Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 88 с.

2. Белиовская, Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW / Л.Г. Белиовская. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 140 с.

Наука. Энциклопедия. – М.: РОСМЭН, 2001. – 125 с.

3. ПервоРобот LEGO WeDo. Книга учителя / LEGO. – 2009. – 177 с.

4. Управление роботами. Состояние и перспективы: материалы XX общ. собрания академии навигации и управления движением, 26 октября 2005 г. С.-Петербург / редкол. : П.К. Плотников (отв. ред.) и др.]. – СПб.: Электроприбор, 2008. – 20 с.

5. Энциклопедический словарь юного техника / сост. Б.В. Зубков, С.В. Чумаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Педагогика, 1988. – 463 с.

ПРОГРАММА КРУЖКА «НЕЙРОУПРАВЛЕНИЕ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Нейроуправление» разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи (естественно-математический профиль), образовательная область «Робототехника».

Программа кружка рассчитана для занятий с учащимися среднего и старшего школьного возраста.

Срок реализации программы кружка составляет один учебный год. Занятия проводятся один раз в неделю по 2 часа.

В ходе обучения учащиеся познакомятся с основами нейроуправления, программными и физическими объектами. В процессе практических занятий учащиеся освоят простые интерфейсы и научатся контролировать процессы умственной деятельности.

Актуальность программы состоит в активизации творческой деятельности учащихся, нацеленной на освоение и применение инновационных знаний и технологий, решение творческих задач.

Цель реализации программы кружка – обеспечение условий для развития творческого потенциала и технической компетенции учащихся в процессе изучения теории автоматического управления и нейроуправления.

Задачи:

удовлетворение образовательных потребностей учащихся в области нейроуправления;

усвоение базовых знаний теоретических основ нейроуправления;

изучение физических основ нейроуправления;

изучение работы нейроинтерфейсов и программного обеспечения на прикладных примерах;

формирование навыков работы с устройствами нейроуправления;

развитие творческой инициативы и самостоятельности;

воспитание умения работать над творческими задачами в коллективе;

осуществление профессиональной ориентации учащихся на специальности, связанные с компьютерными технологиями.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы кружка является занятие (теоретическое и практическое).

Занятия проводятся в соответствии с инструкциями по охране труда, санитарными нормами и правилами.

Материальное обеспечение:

лаборатория, оборудованная техническими средствами для демонстрации презентаций, видеоматериалов;
 портативные ЭЭГ-гарнитуры и нейроинтерфейсы потребительского класса (NeuroSky);
 ноутбук с программным обеспечением NeuroSky;
 программный пакет Matlab;
 планшет от 9 дюймов;
 телевизор.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теоретических	Практических
1.	Вводное занятие	2	2	0
2.	Понятие нейроуправления. Виды нейроинтерфейсов. Сферы применения нейроинтерфейсов	2	2	0
3.	Понятие о биоритмах мозга. Виды мозговых ритмов человека	2	1	1
4.	Электроэнцефалография (ЭЭГ). История появления ЭЭГ. Портативные ЭЭГ-интерфейсы и основные принципы их работы	2	1	1
5.	Нейроинтерфейсы, нейрогарнитуры: основные параметры и принципы работы	2	2	0
6.	Нейроинтерфейсы потребительского класса	2	1	1
7.	Подключение нейроинтерфейса к устройствам обработки сигнала на платформах Android и Windows и его настройка	4	2	2
8.	Виды программного обеспечения (ПО). Установка и настройка ПО	4	2	2
9.	Медитативные техники йогов и их использование в нейроуправлении	10	2	8
10.	Методы нейроуправления. Гибридное нейро-ПИД управление	2	1	1
11.	Методики тренировок и их применение	2	1	1
12.	Соревнования (онлайн-игры) по сети Интернет в программах нейроуправления	2	1	1

13.	Нейрокино: основные понятия	4	1	3
14.	Нейроуправление техническими объектами. Теория управления и практическое нейропилотирование нейровертолетом Orbit	8	2	6
15.	Подготовка к участию в соревнованиях	14	4	10
16.	Участие в соревнованиях по нейроуправлению	6	0	6
17.	Анализ выступления на соревнованиях	2	2	0
18.	Заключительное занятие	2	2	0
	Итого:	72	29	43

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие

Цель, задачи и план работы кружка. Организация рабочего места. Обучение правилам безопасного поведения во время занятий. Обучение правилам безопасной работы с компьютером и устройствами нейроуправления. Правила пожарной безопасности.

Сущность нейроуправления. Виды и формы соревнований в нейропилотировании как одном из видов нейроуправления.

2. Понятие нейроуправления. Виды нейроинтерфейсов. Сферы применения нейроинтерфейсов

Нейрокомпьютерный интерфейс (НКИ) как система, созданная для обмена информацией между мозгом и электронным устройством

Однонаправленные и двунаправленные интерфейсы.

Области использования нейроинтерфейсов: медицина, военная отрасль, производство, игры и развлечения.

3. Понятие о биоритмах мозга. Виды мозговых ритмов человека

Биоритмы мозга как один из видов фоновой, спонтанной, электрической активности мозга человека и животных.

Основные ритмы в энцефалограмме человека: дельта, тета, альфа, бета, гамма. Высокочастотные и низкочастотные биоритмы. Взаимосвязь смены доминирующего ритма с изменением состояния человека.

Практические занятия. Обучение правильному надеванию нейрогарнитуры.

Анализ мозговой деятельности в реальном масштабе времени с использованием нейрогарнитуры Neurosky Mindwave Mobile.

4. Электроэнцефалография (ЭЭГ). История появления ЭЭГ. Портативные ЭЭГ-интерфейсы и основные принципы их работы

Электрофизиология. Работы Э.Г. Дюбуа-Реймона в области электрогенеза головного мозга. Исследования В.В. Правдич-Неминского: первая в мире электроэнцефалограмма мозга живого существа. Электроэнцефалография как метод исследования биоэлектрической активности головного мозга.

Виды и принципы работы портативных ЭЭГ-интерфейсов, основанные на классификации определенных частот ЭЭГ.

Практические занятия. Снятие ЭЭГ через нейроинтерфейс. Анализ видов сигналов, изучение условий их изменения.

5. Нейроинтерфейсы, нейрогарнитуры: основные параметры и принципы работы

Принципы работы нейроинтерфейсов NeuroSky.

NeuroSky MindWave – портативный, носимый нейроинтерфейс на основе ЭЭГ и электромиографии (ЭМГ).

Устройство и особенности работы нейрогарнитур NeuroSky Mindwave и NeuroSky Mindwave Mobile, их отличия.

6. Нейроинтерфейсы потребительского класса

BrainLink – новейшее устройство в категории интерфейсов «мозг-компьютер»: особенности, приложения и области применения.

Нейроинтерфейс-обруч MuseInteraxon: области применения.

Emotiv EPOC – продукт компании Emotiv Systems: периферическое устройство для игр на Windows ПК, позволяющее контролировать и воздействовать на игры мыслями и выражением лица игрока.

Практические занятия. Практическое применение интерфейса. Демонстрационные полеты, обработка сигналов.

7. Подключение нейроинтерфейса к устройствам обработки сигнала на платформах Android и Windows и его настройка

Комплектация NeuroSky MindWave Mobile. Особенности NeuroSky MindWave. Элементы питания, применяемые в устройствах.

Порядок выполнения сопряжения гаджета NeuroSky MindWave Mobile с компьютером или смартфоном.

Особенности ухода за сенсорами нейрогарнитуры.

Практические занятия. Подготовка нейроинтерфейса. Подключение. Выполнение тренировочных заданий. Медитативные упражнения.

8. Виды программного обеспечения (ПО). Установка и настройка ПО

Интерактивный курс по использованию нейрогарнитуры TutorialApp.

Программа визуализации мозговой активности BrainWave Visualizer.

SpeedMath – программа, помогающая развить математические навыки.

Установка комплектного ПО на компьютер с Windows.

Обучение прохождению встроенных в программу Brainwave Visualizer мини-игр, призванных проявить концентрацию внимания (burntime) или состояние медитации (floatheight)

Практические занятия. Работа с программой Brainwave Visualizer. Пробное управление: выполнение упражнений «Сжигание бочки», «Поднятие шара».

9. Медитативные техники йогов и их использование в нейроуправлении

Медитация как состояние внутреннего сосредоточения или действия для его достижения. Обзор медитативных техник, способствующих концентрации внимания, расслаблению, гибкости ума. Необходимость использования медитативных техник в нейроуправлении.

Практические занятия. Выполнение упражнений на концентрацию и медитацию.

Работа с программой Brainwave Visualizer в соревновательном режиме. «Сжигание бочки». «Поднятие шара».

10. Методы нейроуправления. Гибридное нейро-ПИД управление

Нейроуправление как частный случай интеллектуального управления, использующий искусственные нейронные сети для решения задач управления динамическими объектами. Обзор методов нейроуправления. Гибридное нейро-ПИД (пропорционально-интегрально-дифференциальное) управление.

Практические занятия. Управление по ПИД-законам.

11. Методики тренировок и их применение

Брейн-фитнес как когнитивный тренинг, повышающий скорость принятия решений, развивающий сверхвнимание и интуицию, позволяющий концентрироваться и релаксировать, и др.

Использование технологии БОС ЭЭГ (биологической обратной связи на основе электроэнцефалографии) для ментальных тренировок.

Практические занятия. Работа с программой Home Of Attention (НОА).

12. Соревнования (онлайн-игры) по сети Интернет в программах нейроуправления

Онлайн-игра с нейроуправлением Neuronauts в GooglePlay.

Игра Throw Trucks With Your Mind.

Практические занятия. Соревнования по сети Интернет в программах нейроуправления.

13. Нейрокино: основные понятия

Нейрокино – новая научная дисциплина на стыке нейрофизиологии и киноискусства. Современная теория и практика нейрокино. Представление о восприятии как чувственно-направленном действии.

Визуализация психоэмоционального состояния в точках интерактивности при просмотре нейрокино.

Практические занятия. Просмотр нейрокинофильмов с интерактивным сюжетом.

14. Нейроуправление техническими объектами. Теория управления и практическое нейропилотирование нейровертолетом Orbit

Примеры практического применения нейронных сетей для решения задач управления самолетом, вертолетом, автомобилем-роботом, скоростью вращения вала двигателя, гибридным двигателем автомобиля и др.

Puzzlebox Orbit – игрушка в виде вертолета, управляемого сознанием.

Порядок сопряжения нейро-гарнитуры NeuroSky MindWave Mobile и Android-устройства для запуска программы Puzzlebox Orbit. Действие кнопки «TestFlight».

Практические занятия. Освоение меню управления вертолетом. Практическое нейропилотирование вертолета Orbit. Выполнение упражнений.

15. Подготовка к участию в соревнованиях

Изучение регламента соревнований. Анализ заданий. Права и обязанности участников соревнований.

Практические занятия. Выполнение медитативных техник на концентрацию. Выполнение медитативных техник на расслабление.

16. Участие в соревнованиях по нейроуправлению

Практические выступления на нейроинтерфейсах.

17. Анализ выступления на соревнованиях

Оценка выступления команды на соревнованиях, анализ достижений и ошибок, выработка индивидуальных рекомендаций для учащихся.

18. Заключительное занятие

Подведение итогов работы за учебный год. Творческие отчеты учащихся. Рекомендации по самостоятельной работе учащихся в летний период.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате усвоения программы кружка учащиеся должны:

- знать теоретические основы нейроуправления;
- знать назначение и возможности основных нейроинтерфейсов;
- уметь работать в программах по нейроуправлению;
- уметь самостоятельно произвести настройку интерфейса, отладку и привести систему в работоспособное состояние;
- знать медитативные техники и уметь пользоваться ими;
- достигать состояний мозга (концентрация, медитация) за достаточно сжатые сроки;
- управлять через нейроинтерфейс исполнительными и робототехническими устройствами;
- определиться с видом профильной деятельности, исходя из теоретических знаний и практических навыков, полученных на занятиях;
- уметь работать над творческими задачами в коллективе;
- овладеть навыками общения, быстро адаптироваться, чувствовать себя комфортно в любой обстановке.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формами подведения итогов реализации программы являются: защита проектов; отчетные тематические вечера; заключительные занятия; мастер-классы; участие в соревнованиях и конкурсах.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

При реализации программы кружка на занятиях применяются следующие общие методы обучения: объяснительно-иллюстративный метод; метод проблемного обучения; эвристический метод обучения. Основным является исследовательский метод обучения, состоящий в организации поисковой, познавательной деятельности учащихся путем постановки педагогом познавательных и практических задач, требующих самостоятельного творческого решения.

На занятиях используются групповая и индивидуальная формы обучения.

На практических занятиях с использованием нейрогарнитур NeuroSky Mindwave и NeuroSky Mindwave Mobile, вертолета Orbit применяются индивидуальные формы обучения.

Воспитательные мероприятия при реализации программы проводятся в соответствии с Концепцией непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи с учетом основных составляющих воспитания детей и учащейся молодежи: идеологическое воспитание; гражданское и патриотическое воспитание; трудовое и профессиональное воспитание; духовно-нравственное воспитание; воспитание культуры безопасности жизнедеятельности; семейное и гендерное воспитание, экономическое воспитание; экологическое воспитание.

ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: с изм. и доп., внесенными Законом Республики Беларусь от 4 янв. 2014 г. – Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2014. – 400 с.

2. Бехтерева, Н.П. Динамика когерентности ЭЭГ при выполнении заданий на невербальную (образную) креативность / Н.П. Бехтерева, Ж.В. Нагорнова // Физиология человека. – 2007. – Т. 33. – № 5. – С. 5–11.

3. Иваницкий, А.М. Сознание и мозг / А.М. Иваницкий // В мире науки. – 2005. – № 11. – С. 3–11.

4. Иваницкий А.М. Как определить, чем занят мозг, по его электрическим потенциалам? Устойчивые паттерны ЭЭГ при выполнении когнитивных заданий / А.М. Иваницкий, Р.А. Наумов, А.О. Роик // Вопросы искусственного интеллекта. – 2008 – № 1. – С. 93–102.

5. Савельева-Новоселова, Н.А. Принципы офтальмонейрокибернетики / Н.А. Савельева-Новоселова, А.В. Савельев // Искусственный интеллект. Интеллектуальные системы: сб. – Донецк-Таганрог-Минск, 2009. – С. 117–120.

6. Нейрокомпьютерный интерфейс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/515202>. – Дата доступа: 07.08.2018.

7. Яковлева, М.С. Нейроинтерфейсы: понятие, направления и проблемы развития / М.С. Яковлева // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2014. – № 10.

8. Puzzlebox Orbit / Инструкция по эксплуатации.

9. NeuroSky MindWave / Инструкция по эксплуатации.

ПРОГРАММА КРУЖКА «ТЕХНОЛОГИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Технологии беспилотных летательных аппаратов» (далее – программа кружка) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи (спортивно-технический профиль), образовательная область «Авиамоделизм».

Разработка конструкции модели, ее постройка и запуск в небо своего микросамолета позволяют человеку прикоснуться к миру большой авиации, научиться работать с различными материалами, освоить приемы работы различными инструментами и станочным оборудованием, изучить основы аэродинамики.

Среди большого разнообразия классов моделей наибольшей популярностью пользуются радиоуправляемые модели, людей привлекают к ним возможность управления на расстоянии, использование всего воздушного трехмерного пространства, наибольшее подобие полету настоящего самолета. Наличие в продаже недорогих систем управления, микродвигателей и электроники дают возможность заниматься постройкой и запуском таких моделей и школьникам. При обучении управлению моделями используются специальные компьютерные симуляторы, позволяя сделать этот процесс безопасным и безаварийным.

Благодаря развитию микроэлектроники и компьютерных технологий произошел скачок в разработке и использовании беспилотных авиационных комплексов. Также в свободной продаже появились доступные автопилоты, камеры, системы обратной связи с моделями, системы приема сигнала с больших расстояний вне прямой видимости.

Прогресс современных компьютерных технологий привел к появлению и стремительному развитию летательных аппаратов нового типа – мультикоптеров.

Цель реализации программы кружка – удовлетворить интерес учащихся к беспилотным летательным аппаратам (далее – БПЛА), воспитать трудолюбие и усидчивость, аккуратность и точность в процессе их постройки, настройки и эксплуатации; овладеть навыками управления и совершенствования летного мастерства; овладеть основами программирования электронного оборудования моделей.

Задачи:

развитие у учащихся познавательного интереса к авиационной технике, закрепление и расширение знаний, полученных в школе на уроках труда, физики, математики, и применение их на практике;

совершенствование умений и формирование навыков работы с наиболее распространенными инструментами и приспособлениями, специализированными электронными устройствами;

овладение навыками сборки и отладки БПЛА на основе типовых решений;

овладение навыками программирования БПЛА на основе типовых алгоритмов и программных решений;

овладение навыками управления БПЛА в ручном и программном (автономном) режимах;

трудовое и эстетическое воспитание;

развитие творческих способностей учащихся;

ориентация на технические специальности при выборе будущей профессии.

Срок реализации программы кружка составляет 1 год.

Программа рассчитана на 264 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа.

Педагог дополнительного образования при планировании работы должен учитывать склонности и способности детей, делая корректировку в распределении часов по срокам.

Усвоение программы обеспечивает учащихся теоретическими знаниями и практическими навыками для дальнейшей работы в выбранном направлении авиационного моделирования как в составе объединения по интересам, так и самостоятельно.

При планировании занятий целесообразно отвести время на индивидуальную работу с отдельными учащимися, которые имеют определенную склонность и возможность для подготовки к участию в соревнованиях, выставках технического творчества.

В зависимости от особенностей и содержания работы занятия можно проводить как со всем составом объединения по интересам, так и по звеньям, особенно это касается работ по сборке моделей БПЛА, отладке электронных устройств, применению новых технологий.

Большую часть занятий предлагается распланировать на освоение техники пилотирования БПЛА различных схем с помощью компьютерных программ авиасимуляторов, совершенствование летного мастерства при управлении реальными летательными аппаратами.

При организации работы необходимо учитывать наличие необходимого количества оргтехники, программного обеспечения, стандартных наборов квадрокоптеров и моделей БПЛА самолетной схемы.

Помещение для занятий должно соответствовать требованиям санитарных и гигиенических норм, норм техники безопасности и противопожарной безопасности.

Необходимое оборудование:

- компьютер – 10 шт.;
- проекторная установка – 1 шт.;
- авиасимулятор – 10 шт.;
- квадрокоптер – 10 шт.;
- комплект аппаратуры радиоуправления – 10 шт.;
- комплект ARF Multiplex Eazy Glyder – 10 шт.;
- запасные батареи для квадрокоптеров и самолетов – 24 шт. в ассортименте;
- зарядное устройство для силовых батарей – 5 шт.;
- запчасти и расходные материалы-пропеллеры, сервомеханизмы, разъемы, электромоторы и т.п.;
- квадрокоптер DJI Phantom4 с запасной батареей;
- планшет для программирования квадрокоптера;
- комплект аппаратуры FPV-очки, камера, приемно-передающее оборудование – 10 шт.;
- плоскогубцы – 3 шт.;
- отвертки – 6 шт.;
- шило – 3 шт.;
- молоток слесарный – 2 шт.;
- сверла разных диаметров – 5-10 компл.;
- штангенциркуль – 2 шт.;
- угольник – 1 шт.;
- электродрель – 1 шт.;
- лобзик – 15 шт.;
- стамески – 5 шт.;
- рубанки обычные – 5 шт.;
- весы электронные;
- чертежный инструмент – 1 комплект.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы кружка является занятие (теоретическое и практическое).

Занятия проводятся в соответствии с инструкциями по охране труда, санитарными нормами и правилами.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теоретических	Практических
1.	Вводное занятие	3	3	-
2.	Основы аэродинамики и теории полета	3	3	-
3.	Изучение и анализ существующих конструкций БПЛА	6	6	-
4.	Радиоуправляемые модели вертолетов и мультикоптерные системы	90	18	72
5.	Радиоуправляемые модели самолетов	60	12	48
6.	Автопилот. Системы приема-передачи информации БПЛА	15	6	9
7.	Электрические силовые установки	6	3	3
8.	Аппаратура радиоуправления	6	3	3
9.	Обучение пилотированию радиоуправляемых моделей	45	9	36
10.	Участие в соревнованиях	12	3	9
11.	Экскурсии	3	3	-
12.	Показательные запуски моделей БПЛА	12	-	12
13.	Заключительное занятие	3	3	-
	Итого:	264	72	192

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие

Ознакомление с планом работы кружка. Цели и задачи работы кружка на год.

Обучение правилам безопасного поведения в кружке и учреждении. Обучение приемам безопасной работы, основам электро- и пожарной безопасности.

2. Основы аэродинамики и теории полета

Основы аэродинамики несущих поверхностей. Подъемная сила. Профиль крыла. Геометрическая форма крыла. Атмосфера. Слои воздушной атмосферы. Как возникают воздушные течения. Возникновение восходящих и нисходящих потоков.

Практические занятия. Изготовление простейших моделей различных аэродинамических схем (классическая, летающее крыло, утка и

т.д.) из пенопласта и бумаги. Сравнение на практике при запусках моделей преимуществ и недостатков различных схем.

3. Изучение и анализ существующих конструкций БПЛА

Понятие БПЛА. Классификация по аэродинамической схеме (самолеты, вертолеты, мультикоптеры). Способы управления, обеспечение устойчивости и управляемости. Способы взлета и посадки. Способы обмена информацией между летательным аппаратом и наземной станцией управления. Материалы и технологии, используемые при постройке БПЛА.

4. Радиоуправляемые модели вертолетов и мультикоптерные системы

Теоретические основы и принципы полета вертолета. Устройство модели вертолета. Принцип действия и устройство квадрокоптера.

Практические занятия. Разборка и изучение устройства квадрокоптера начального уровня. Обучение пилотированию квадрокоптера при помощи авиасимулятора. Тренировочные полеты на реальных моделях мультикоптеров. Изучение конструкции вертолета на модели вертолета с электродвигателем. Особенности пилотирования радиоуправляемой модели вертолета. Тренировки на авиасимуляторе. Запуски моделей вертолетов с электродвигателем.

5. Радиоуправляемые модели самолетов

Анализ аэродинамических схем самолетов, применяемых при постройке БПЛА. Особенности конструкции и материалы, применяемые при постройке. Центровка и балансировка моделей.

Практические занятия. Сборка радиоуправляемой модели самолета из стандартного набора.

6. Автопилот. Системы приема-передачи информации БПЛА

Назначение, устройство и принцип действия автопилота. Анализ различных систем автопилотов. Приемо-передающая аппаратура для связи БПЛА с оператором. GPS-треккер.

Практические занятия. Изучение конструкции автопилота. Демонстрация работы поста наземного оператора БПЛА.

7. Электрические силовые установки

Электродвигатели щеточные и безколлекторные. Напряжение и сила тока. Регулятор хода. Аккумуляторные батареи. Меры безопасности и правила эксплуатации.

Практические занятия. Установка электродвигателя на модель. Сборка схемы электропитания и управления оборотами двигателя. Изменение направления вращения. Обслуживание аккумуляторов. Меры безопасности.

8. Аппаратура радиоуправления

Принцип действия и устройство модельной аппаратуры радиоуправления. Привязка приемника. Проверка дальности работы. Установка бортовой части на модели. Уход и хранение.

Практические занятия. Установка и настройка комплекта аппаратуры на модель. Установка реверсов и расходов рулевых машинок. Настройка микшеров. Экспоненциальные функции управления.

9. Обучение пилотированию радиоуправляемых моделей

Теоретические основы управления моделью самолета. Две основные схемы управления Mode 1 и Mode 2.

Практические занятия. Отработка приемов управления моделью самолета при помощи авиасимулятора. Полет по прямой от себя и к себе. Выполнение разворотов. Взлет и посадка. Изучение и отработка фигур простого и сложного пилотажа. Тренировочные полеты на аэродроме. Меры безопасности при полетах на аэродроме.

10. Участие в соревнованиях

Правила проведения соревнований. Проверка технических требований модели. Правила безопасного поведения на соревнованиях, конкурсах, выставках.

Практические занятия. Участие в кружковых, районных, городских соревнованиях, конкурсах, выставках.

11. Экскурсии

Организация экскурсий в музей авиации, на выставки технического творчества, в другие авиамодельные кружки, лаборатории или авиационную воинскую часть.

12. Показательные запуски моделей БПЛА

Правила безопасного поведения при показательных запусках моделей. Определение пригодности площадки для запуска моделей.

Практические занятия. Показательные запуски моделей БПЛА.

13. Заключительное занятие

Подведение итогов работы за год. Рекомендации по самостоятельной работе, план соревнований и других мероприятий в летний период. Подготовка моделей к выставкам, соревнованиям, показательным запускам моделей. Перспективы и планы совершенствования моделей в новом учебном году.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате усвоения программы кружка учащиеся должны:

- знать названия основных деталей конструкции самолета, вертолета, квадрокоптера, особенности конструкции своих моделей;
- овладеть основами программирования БПЛА на основе типовых алгоритмов и программных решений;
- уметь пилотировать БПЛА в ручном и программном (автономном) режиме и обслуживать свои модели;
- овладеть навыками безопасного поведения и безопасной работы с компьютером и БПЛА,
- показывать зачетные результаты в соревнованиях и конкурсах различного ранга.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формами подведения итогов реализации программы являются открытые занятия; заключительные занятия; мастер-классы; защита проектов и др.

Для подведения итогов реализации программы используется оценка результатов, полученных во время участия учащихся в соревнованиях по техническим видам спорта и иных мероприятиях, связанных с техническим творчеством (выставки, конкурсы, спартакиады, турниры, слеты и др.).

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы требует традиционных и нетрадиционных форм, и методов работы, направленных на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их индивидуальных возможностей, потребностей, интересов, раскрытия личностного потенциала каждого.

При реализации программы используются как групповые, так и индивидуальные формы обучения.

На практических занятиях с применением спортивно-технических моделей и техники, требующих повышенного внимания при их использовании, которые невозможно эксплуатировать при групповой форме обучения, применяются индивидуальные формы обучения.

Используемые методы обучения: объяснительно-иллюстративный; репродуктивный; проблемный

ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: с изм. и доп., внесенными Законом Республики Беларусь от 4 янв. 2014 г. – Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2014. – 400 с.

2. Гаевский, О.К. Авиамоделирование / О.К. Гаевский. – М.: ДОСААФ, 1990. – 408 с.

3. Ермаков, А.М. Простейшие авиамодели / А.М. Ермаков. – М.: Просвещение, 1989. – 144 с.

4. Заверотов, В.А. От идеи до модели / В.А. Заверотов. – М.: Просвещение, 1988. – 160 с.

5. Павлов, А.П. Твоя первая модель / А.П. Павлов. – М.: ДОСААФ, 1981. – 144 с.

6. Радиоуправляемые модели. Сайт минского модельного магазина, форум моделлистов Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.alexwest.ru>. – Дата доступа: 12.07.2018.

7. Радиоуправляемые модели и игрушки. Крупнейший российский портал о моделизме [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rcdesign.ru>. – Дата доступа: 12.07.2018.

8. Рожков, В.С. Авиамодельный кружок / В.С. Рожков. – М.: Просвещение, 1986. – 144 с.

9. Смирнов, Э.П. Как сконструировать и построить летающую модель / Э.П. Смирнов. – М.: ДОСААФ, 1973. – 144 с.

10. Тарадеев, Б.В. Летающие модели-копии / Б.В. Тарадеев. – М.: ДОСААФ, 1983. – 176 с.

11. Яковлев, А.С. Советские самолеты / А.С. Яковлев. – М.: Наука, 1975. – 310 с.

12. Журналы «Моделист-конструктор», «Крылья Родины».

ПРОГРАММА КРУЖКА «ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН САД»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Инженерный дизайн САД» (далее – программа кружка) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи (технический, естественно-математический профиль), образовательные области «Техническое конструирование», «Информатика».

Термином «САД» обозначается использование технологии компьютерного проектирования, предназначенной для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации. Для обозначения подобных систем широко используется аббревиатура САПР (система автоматизированного проектирования) – программный пакет для создания конструкторской и технологической документации, 3D-моделей и чертежей.

Цель реализации программы кружка – развитие объемного воображения и объемного виденья учащегося, освоение и закрепление технических основ и навыков, обучение решению задач инженерной графики средствами информационных технологий.

Задачи:

- развитие технических и технологических знаний;
- обучение различным приемам работы с программами САПР;
- овладение навыками работы с измерительным инструментом;
- формирование умения следовать устным инструкциям и работать по методическому пособию;
- актуализация знаний, полученных на уроках геометрии, информатики и черчения;
- развитие творческих способностей и навыков;
- формирование компьютерного стиля мышления,
- подготовка учащихся к жизни в информационном обществе;
- создание условий для профориентации и получения технической и технологической базы знаний для дальнейшего применения навыков в жизни, подготовка к техническому образованию;
- воспитание интереса к конструкторской деятельности;
- расширение коммуникативных способностей учащегося;
- формирование культуры труда и совершенствование трудовых навыков;
- воспитание нравственных качеств учащихся (уважение к труду, добросовестность, аккуратность, честность, активная гражданская позиция, коллективизм).

Реализация программы способствует формированию у учащихся знаний о роли информационных процессов в живой природе, технике, обществе; пониманию значения информатики и вычислительной техники в изменении характера труда человека; закреплению и углублению знаний, полученных в базовом курсе черчения; обучению основным принципам работы компьютера, способам передачи информации; развитию умений и навыков самостоятельного использования компьютера как средства решения практических задач.

Основным методом обучения является метод проектов. Проектная деятельность позволяет развить исследовательские и творческие способности учащихся. Кроме разработки проектов под руководством педагога, учащимся предлагаются практические задания для самостоятельного выполнения. Вопросы, рассматриваемые на занятиях кружка, выходят за рамки обязательного содержания школьной программы, при этом они тесно связаны с основным курсом черчения и информатики, поэтому реализация данной программы будет способствовать совершенствованию и развитию технических и технологических знаний, и умений, поможет оценить учащимся свои возможности и более осознанно выбрать профиль дальнейшего обучения.

Материальное обеспечение:

учебные столы и стулья;

белая бумага (офисная);

персональный компьютер в комплекте (монитор, клавиатура, мышь);
программа САПР;

телевизор с диагональю от 42 дюймов;

принтер;

измерительные инструменты (линейка, штангенциркуль с глубиномером, угломер с нониусом).

Ведущая идея данной программы – создание комфортной среды общения, развитие способностей, творческого потенциала каждого учащегося, его самореализация и профориентация.

В процессе обучения возможно проведение корректировки сложности заданий и внесение изменений в программу, исходя из опыта учащихся и степени усвоения ими учебного материала.

Все работы, выполненные в САПР, можно применять в быту, использовать как личные наработки в учебном процессе.

Занятия проводятся в соответствии с инструкциями по охране труда, санитарными нормами и правилами.

Срок реализации программы кружка составляет 1 год.

Для учреждений дополнительного образования детей и молодежи программа рассчитана на 333 часа. Занятия проводятся 3 раза в неделю по 3 часа.

Программа работы кружка разработана для учащихся старшего школьного возраста.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теоретических	Практических
1.	Вводное занятие	3	3	-
2.	Ознакомление с программой САПР	15	9	6
3.	2D-построения	51	21	30
4.	Измерительные инструменты	12	9	3
5.	3D-моделирование	90	30	60
6.	Создание сборок	90	30	60
7.	Анимация	24	9	15
8.	Создание чертежей	42	18	24
9.	Заключительное занятие	6	6	-
	Итого:	333	135	198

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие

Вводное занятие. Ознакомление учащихся с планом и программой кружка, расписанием занятий. Обучение правилам безопасного поведения во время занятий. Обучение правилам безопасной работы с компьютером. Электро- и пожарная безопасность. Правила рациональной организации рабочего места.

2. Ознакомление с программой САПР

Основные понятия и изучение программы.

Практические занятия. Интерфейс. Панель инструментов, строка меню. Использование контекстных меню. Добавление команд на панели. Создание и сохранение файлов.

3. 2D-построения

Среда построения эскизов. Построение, редактирование, работа с эскизами.

Практические занятия. Выполнения 2D-построений в программе: отрезки; прямоугольники; окружности; дуги; ломаные линии; сплайны; замкнутые контуры; правильные многоугольники; удаление; масштабирование; перенос; поворот; копирование; зеркальное отражение;

скругление углов дугой; создание фаски на углах замкнутых и незамкнутых контуров; задание параметрических размеров; выполнение обрезаки элементов.

4. Измерительные инструменты

Виды контрольно-измерительных и проверочных инструментов: линейка, штангенциркуль с глубиномером, угломер с нониусом, угольник, резьбомер, штангенрейсмус.

Практические занятия. Измерения размеров деталей линейкой, штангенциркулем, штангенрейсмусом, глубиномером. Определение шага резьбы с помощью резьбомера.

5. 3D-моделирование

3D-построения. Среда построения моделей. Построение, редактирование, работа с 3D-моделями. Инструменты создания и редактирования объектов.

Практические занятия. Создание тел. Использование инструментов: выдавливание, вырез, оболочка, вращение, отверстия, грани, массивы, зеркальное отображение, разделение, сдвиг, резьба, поверхности и т.д.

Создание твердотельных деталей: вал, корпус, крышка, шкив, пружина, фланец, основание розетки, элемент крепления.

Выдавливание, вырезание текстом.

Использование встроенных «Библиотек».

6. Создание сборок

Переход в среду сборки. Технология сборок. Ознакомление с инструментами для сборок.

Практические занятия. Создание сборок. Вставка деталей в сборку. Копирование компонентов. Использование стандартных деталей. Создание сборки шарового крана, редуктора, лестницы. Использование встроенных «Библиотек». Болтовое соединение. Разрезы в сборках. Разнесение частей (деталей).

7. Анимация

Ознакомление с панелью инструментов для создания анимации.

Практические занятия. Создание анимации движения шестерён в редукторе. Создание анимации движения элементов цепной передачи. Создание анимации разнесения частей редуктора.

8. Создание чертежей

Переход в среду создания чертежа.

Практические занятия. Чертежные ресурсы. Настройка чертежных ресурсов. Настройка форматов листов шаблона и чертежа. Подготовка листа чертежа. Виды деталей и элементов на чертеже. Выносной элемент и виды чертежа. Сечение. Разрезы и виды разрезов. Создание видов. Редактирование видов. Извлечение размеров. Редактирование и создание рамки.

9. Заключительное занятие

Подведение итогов работы кружка за год. Поощрение наиболее одаренных и активных учащихся кружка. Анализ выполнения учебно-тематического плана и программы, усвоения учащимися теоретических знаний, практических умений и навыков.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате усвоения программы кружка учащиеся:
познакомятся с основами программы САПР;
познакомятся с различными техниками работы с виртуальным чертежом;
научатся основным приемам работы в САПР;
овладеют навыками работы с измерительными инструментами;
овладеют навыками культуры труда;
выработают объемное виденье предмета.

Занятия в кружке помогут учащимся определиться с профилем направленности своей профессии в будущем.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формами подведения итогов реализации программы являются: портфолио творческих достижений объединения по интересам (грамоты, дипломы, сертификаты и др.); итоговые выставки работ учащихся; заключительные занятия. Для подведения итогов реализации программы используется также оценка результатов, полученных во время участия учащихся в научно-практических конференциях, тематических слетах, выставках и конкурсах.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы кружка является занятие (теоретическое и практическое).

При реализации программы используются групповые и индивидуальные формы обучения.

При реализации программы кружка на занятиях применяются следующие общие методы обучения: объяснительно-иллюстративный метод; метод проблемного обучения; эвристический метод обучения.

Основным методом обучения в ходе реализации программы является метод проектов. Проектная деятельность позволяет развить исследовательские и творческие способности учащихся.

ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: с изм. и доп., внесенными Законом Республики Беларусь от 4 янв. 2014 г. – Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2014. – 400 с.

2. Алямовский, А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи / А.А. Алямовский. – СПб. БХВ-Петербург, 2012. – 445 с.

3. Видеоуроки Autodesk Inventor [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=J5fz8Kevu04/>. – Дата доступа: 23.05.2017.

4. Видеоуроки SolidWorks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=DoI6yE_7lOw/. – Дата доступа: 20.06.2018.

5. Видеоуроки Autodesk Inventor [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=2mNG-8WivE8&list=PLScE6N9MFKzE9sEaVB6WG2QZYGkp-U3S2>. – Дата доступа: 17.07.2018.

6. Видеоуроки AutoCAD [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.youtube.com/playlist?list=PL7uuZE4P311uwnJ39c_81Z7FpY_T4yKxG. – Дата доступа: 27.05.2018.

7. Видеоуроки Компас-3D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=TKhRadO8C4Q&list=PLScE6N9MFKzH1eDH1-SIzoDmWXhRrGS-R>. – Дата доступа: 05.06.2018.

8. Ганин, Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС-3D V11 / Н.Б. Ганин. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 360 с.

9. Дударева, Н.Ю. SolidWorks. Оформление проектной документации / Н.Ю. Дударева. – СПб. БХВ-Петербург, 2009. – 333 с.

10. Жарков, Н. AutoCAD 2017. Полное руководство / Н. Жарков, М. Финков, Р. Прокди. – СПб. Наука и техника, 2017. – 624 с.

11. Полещук, Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2017 / Н.Н. Полещук. – СПб. БХВ-Петербург, 2017. – 480 с.

12. Трембли, Т. Autodesk Inventor 2013 и InventorLT 2013. Основы. Официальный учебный курс / Т. Трембли. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 344 с.

ПРОГРАММА КРУЖКА «WEB-ДИЗАЙН»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Web-дизайн» (далее – программа кружка) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи (естественно-математический профиль), образовательная область «Информатика».

Занятия по техническому творчеству помогают решать важнейшие задачи образования и развития личности, в том числе задачи взаимосвязи обучения с жизнью, познания учащимися окружающего мира, расширения их мировоззрения и технического кругозора, межпредметных связей. Организация кружковой работы позволяет дополнить учебно-воспитательную работу, проводимую на уроках, способствует повышению интереса учащихся к выполняемым заданиям. Все это помогает педагогу в выявлении путей удовлетворения потребностей учащихся в области технических наук и трудовой деятельности, позволяет уделять больше внимания организации самостоятельной работы каждого из учащихся.

Программа имеет профессионально-техническую направленность и ориентирована на развитие личности учащегося и его творческих способностей, удовлетворения индивидуальных потребностей в интеллектуальном и нравственном совершенствовании, направлена на воспитание духовности и нравственности, привитие интереса и любви к техническому творчеству, компьютерным технологиям, инновациям.

Цель реализации программы кружка – обеспечение условий для обучения и развития творческих способностей учащихся, приобщение их к техническому творчеству, IT-технологиям, инновациям и практической деятельности.

Задачи:

содействие освоению компьютерной грамотности, формирование практических умений и навыков в освоении специализированных компьютерных программ, языка разметки гипертекста, каскадных таблиц стилей;

развитие технического мышления, умений творчески подходить к решению практических задач;

развитие познавательной активности, самостоятельности, настойчивости в достижении поставленных целей;

формирование чувства ответственности за качество выполняемых работ, бережного отношения к компьютерной технике;

воспитание нравственных качеств учащихся (уважение к труду, добросовестность, аккуратность, честность, активная гражданская позиция, коллективизм).

В данной образовательной программе использованы ведущие педагогические идеи личностно-ориентированного обучения. Деятельность объединения призвана развить конструкторско-технологическое мышление учащихся, сформировать основополагающие знания об IT-технологиях, побудить использовать полученные знания и умения для создания реализуемых технических проектов.

При реализации программы большое внимание уделяется развитию интереса к избранному виду деятельности, поэтому в содержание программы кружка включены:

введение и основные понятия структуры сайтов;

изучение средств разработки сайтов;

изучение основных инструментов для создания сайтов;

анализ платформ для размещения сайтов.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы кружка является занятие (теоретическое и практическое).

Занятия проводятся в соответствии с инструкциями по охране труда, санитарными нормами и правилами.

Возраст обучающихся – от 14 лет и старше.

Срок реализации программы кружка составляет 1 год.

Для учреждений дополнительного образования детей и молодежи программа рассчитана на 240 часов в год (2 раза в неделю по 3 часа).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теоретических	Практических
1.	Вводное занятие. Интернет глазами разработчика	3	3	-
2.	Основные инструменты web-дизайнера	9	6	3
3.	Язык гипертекстовой разметки HTML	21	12	9
4.	Введение в каскадные таблицы стилей (CSS)	12	6	6
5.	Теоретические основы дизайна	15	6	9
6.	Графический дизайн. Подготовка мультимедийного содержания web-страниц	24	9	15
7.	Язык сценариев JavaScript. Формы	18	6	12
8.	Использование CSS при разработке дизайна web-страницы	21	9	12

9.	Адаптация дизайна сайта для различных устройств	15	6	9
10.	Знакомство с системами управления контентом (CMS). Основные приемы работы с CMS Joomla	27	9	18
11.	Выбор хостинга. Подготовка сайта к публикации	6	4	2
12.	Разработка макетов web-страниц и создание собственного сайта	66	6	60
13.	Заключительное занятие	3	3	-
	Итого:	240	85	155

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие. Интернет глазами разработчика

Правила безопасного поведения и внутреннего распорядка. Обучение основам безопасного поведения при работе с электроприборами. Знакомство с основными принципами работы сети Интернет.

2. Основные инструменты web-дизайнера

Основные текстовые и графические редакторы. Специализированные компьютерные программы. Форматы хранения полученных результатов.

Практические занятия. Освоение интерфейса пользователя используемых компьютерных программ. Получение основных навыков работы с ними.

3. Язык гипертекстовой разметки HTML

Основные сведения о языках разметки. Актуальные версии HTML и XHTML. HTML-разметка. Основные элементы разметки. Атрибуты элементов. Специальные символы.

Практические занятия. Создание в текстовом редакторе (Notepad) тестовой web-страницы, содержащей изученные элементы разметки, просмотр ее в различных браузерах.

4. Введение в каскадные таблицы стилей (CSS)

Основные понятия CSS. Способы определения стилей. Каскадирование. Наследование. Селекторы. Псевдоклассы и псевдоэлементы. Свойства шрифтов. Свойства текста. Свойства цвета и фона.

Практические занятия. Вставка в созданную ранее web-страницу нескольких классов CSS. Создание отдельной таблицы CSS, подключение ее к web-странице. Просмотр результата в различных браузерах.

5. Теоретические основы дизайна

Пространственные отношения. Форма и размер. Цвет и размер. Пропорции. Размещение элементов в композиции web-страницы. Плотность размещения материала. Форма. Цвет. Текст и фон. Шрифт и текст. Подбор шрифтов. Принципы дизайна. Типы сайтов. Устройство сайтов. Топологическая структура сайта. Размерные отношения и ограничения формата web-страницы. Текстовые блоки и графические вставки.

Практические занятия. Изменение оформления web-страницы как средствами HTML, так и CSS. Подбор наиболее подходящего шрифта и его начертания, размещение и оформление шапки и подвала страницы. Сравнение полученных результатов.

6. Графический дизайн. Подготовка мультимедийного содержания web-страниц

Использование графических редакторов при разработке макета web-страницы. Перевод графического макета в HTML/CSS разметку. Основные форматы для размещения на сайте информации, аудио- и видеозаписей. Нюансы, на которые следует обратить внимание при подготовке мультимедийного содержания web-страниц.

Практические занятия. Подготовка графического макета страницы, реализация полученного макета средствами HTML и CSS. Обработка исходных изображений и вставка их в web-страницу.

7. Язык сценариев JavaScript. Формы

Базовые понятия программирования на JavaScript. События, свойства и методы основных объектов JavaScript. Функции. Форма. Элементы формы.

Практические занятия. Создание собственных функций на JavaScript, привязка их работы к событиям объектов web-страницы. Вставка в web-страницу формы, создание обработчика формы, проверка работы JavaScript-функций.

8. Использование CSS при разработке дизайна web-страницы

Оформление границ элемента. Внутренние отступы элемента. Наружные отступы элемента. Размеры элемента. Позиционирование элемента. Видимость элемента. Импорт CSS. Свойства курсора.

Использование внешних объектов. Использование аудио- и видеофайлов. Обзор возможностей HTML5.

Практические занятия. Подготовка усложненного графического макета страницы, реализация полученного макета средствами HTML и CSS. Размещение на web-странице аудио- и видеофайлов средствами HTML5.

9. Адаптация дизайна сайта для различных устройств

Различия в возможностях различных устройств отображения информации. Возможности CSS для разработки дизайна для различных устройств. Адаптивный web-дизайн, его возможности. Инструменты для тестирования веб-страниц в разных условиях просмотра.

Практические занятия. Создание web-страницы с несколькими таблицами стилей, выбираемых в зависимости от устройства просмотра. Создание web-страницы с адаптивным дизайном. Тестирование полученных страниц.

10. Знакомство с системами управления контентом (CMS). Основные приемы работы с CMS Joomla

Понятие CMS. Наиболее распространенные CMS, области их использования. Знакомство с Joomla. Определение контента, управление материалами. Работа с Медиаменеджером и добавление изображений. Управление категориями. Меню и пункты меню. Работа с параметрами и настройками. Основы использования шаблонов в Joomla.

Практические занятия. Создание тестового сайта с помощью Joomla.

11. Выбор хостинга. Подготовка сайта к публикации

Хостинг. Поиск хостера. Услуги хостеров. Использование программы FTP-клиент. Доступ к сайту через проводник Windows. Управление сайтом средствами CMS. Оценка необходимого дискового пространства, использование хостингов изображений и видеофайлов.

Практические занятия. Поиск и выбор хостера и хостинг-плана, обоснование выбора.

12. Разработка макетов web-страниц и создание собственного сайта

Обзор основных видов web-сайтов, их назначение. Требования и пожелания к визуальному оформлению web-страниц в зависимости от назначения web-сайта.

Практические занятия. Разработка структуры сайта и принципа навигации, информационная наполняемость, выработка контента

(содержимого) web-сайта, выбор готового шаблона (его редактирование) или подготовка нового. Формы, написание кода, тестирование, публикация.

13. Заключительное занятие

Подведение итогов работы за учебный год.

Практические занятия. Представление созданных сайтов перед учащимися объединения.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате усвоения программы кружка учащиеся должны уметь: самостоятельно разрабатывать и создавать web-сайты различной направленности и внешнего оформления, предназначенные для просмотра на различных устройствах (монитор компьютера, планшет, смартфон, печатная копия) и содержащие разнообразную мультимедийную информацию; публично предъявлять собственные результаты на конференциях, конкурсах и др.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формами подведения итогов реализации программы могут быть: «летопись» объединения по интересам (видео- и фотоматериалы); портфолио творческих достижений объединения по интересам (грамоты, дипломы, сертификаты и др.); отзывы учащихся о выставках, экскурсиях и других мероприятиях, в которых они принимали участие или которые посетили; открытые занятия; презентации web-страниц и web-сайтов, разработанных учащимися; защита проектов; заключительные занятия; мастер-классы.

Для подведения итогов реализации программы используется оценка результатов, полученных во время публичного предъявления учащимися своей web-продукции на конкурсах, конференциях, выставках.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В ходе реализации программы применяется индивидуально-групповая форма работы.

Предусмотрены теоретические и практические занятия для формирования навыков работы в области web-дизайна. Основные методы обучения, применяемые при реализации программы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный и проблемный, метод проектного обучения.

ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: с изм. и доп., внесенными Законом Республики Беларусь от 4 янв. 2014 г. – Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2014. – 400 с.
2. Кришнамурти, Б. Web-протоколы. Теория и практика / Б. Кришнамурти, Дж. Рексфорд. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 2002. – 592 с.
3. Мэрриотт, Дж., Joomla! 3.0: Официальное руководство / Дж. Мэрриотт, Э. Уоринг. – СПб. Питер, 2013. – 496 с.
4. Орлов, Л.В. Web-сайт без секретов / Л. В. Орлов. – 2-е изд. – М.: Бук-пресс, 2006. – 512 с.
5. Педагогика: большая современная энциклопедия / сост. Е.С. Рапацевич. – Минск: Современное слово, 2005. – 720 с.
6. Фрейн, Б. HTML5 и CSS3. Разработка сайтов для любых браузеров и устройств / Б. Фрейн. – СПб.: Питер, 2014. – 304 с.
7. Хольцшлаг, М.Э. Использование HTML и XHTML. Специальное издание / М.Э. Хольцшлаг. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 736 с.

ПРОГРАММА КРУЖКА «ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Графический дизайн» (далее – программа кружка) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи (естественно-математический профиль), образовательная область «Информатика».

Цель реализации программы кружка – развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе знаний законов графического дизайна, а также использования специальных графических редакторов.

Задачи :

овладение базовыми знаниями графических программ для создания и редактирования растрового и векторного изображения;

овладение основами знаний в области графического дизайна, применение полученных знаний в реализации графических проектов;

овладение умениями эффективно использовать современное программное обеспечение компьютера при работе с растровой и векторной графикой;

расширение обзора профессиональных ориентаций учащихся в области компьютерной графики;

знакомство на практике с профессиями графического дизайнера, полиграфиста, художника;

умение эффективно работать в команде при создании творческого проекта, использование компьютерной графики;

формирование интереса к компьютерной графике и графическому дизайну;

раскрытие и развитие потенциала каждого учащегося;

формирование творческого отношения к компьютерной графике и графическому дизайну при выполнении поставленных задач;

развитие художественного вкуса, фантазии и креативности;

формирование умения рационально использовать компьютерную графику и навыки в области графического дизайна в своей повседневности, во время учебного процесса и в дальнейшей профессиональной жизни.

Программа кружка предназначена для работы с учащимися среднего, старшего школьного возраста и молодежью.

Срок реализации программы кружка – 2 года.

Занятия проходят 2 раза в неделю по 3 часа.

Первый год обучения рассчитан на изучение графических редакторов «CorelDRAW», «Adobe Photoshop».

Второй год посвящен изучению графического дизайна и выполнению творческих заданий с использованием знаний графических редакторов, изучаемых в первый год обучения.

Кружок второго года обучения в кружке формируется из ребят, освоивших программу первого года обучения. Также по итогам собеседования могут быть зачислены учащиеся, которые занимались в других учреждениях дополнительного образования, школьных кружках или самостоятельно освоившие базовый курс.

Учитывая возраст обучающихся, программа кружка предполагает использование разных форм проведения занятий: просмотр тематических презентаций, просмотр видеоуроков и примеров работ других авторов, выполнение коллективных работ. Учащиеся посещают музеи, выставки, знакомятся со специальной литературой, раскрывающей секреты компьютерной графики и графического дизайна.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы кружка является занятие (теоретическое и практическое).

Занятия проводятся в соответствии с инструкциями по охране труда, санитарными нормами и правилами.

Программа предполагает следующую схему проведения занятий:

1. Обзорная беседа (лекция) – знакомство с новой темой и новыми функциями графических программ.

2. Освоение приемов работы в программе на различных примерах.

3. Выполнение творческого проекта по пройденной теме.

Итогом каждой пройденной темы становится изображение, выполненное в графическом редакторе.

В процессе занятий программой предусмотрено проведение физкультминуток, направленных на активацию дыхания, кровообращения и активный отдых групп мышц, задействованных во время основной деятельности при работе с персональным компьютером, проведение комплексов упражнений для глаз.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Первый год обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теоретических	Практических
1.	Вводное занятие	6	2	4
2.	Контурные и фигуры. Трансформация объектов	30	12	18

3.	Редактирование текстовых блоков в Coreldraw	17	6	11
4.	Работа с цветом в CorelDRAW	24	9	15
5.	Заливки и обводки в CorelDRAW	23	9	14
6.	Организация объектов	11	4	7
7.	Специальные эффекты в CorelDRAW	31	10	21
8.	Обзор графического редактора «Adobe Photoshop»	7	2	5
9.	Рисование	34	10	24
10.	Работа с изображением в Adobe Photoshop	37	14	23
11.	Работа с текстом в Adobe Photoshop	10	3	7
12.	Эффекты изображения, работа с цветом в Adobe Photoshop	34	13	21
13.	Основы экологии	6	2	4
14.	Экскурсии	12	3	9
15.	Заключительное занятие	3	1	2
	Итого:	279	98	181

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие

Изучение правил безопасного поведения в учреждении и кабинете информатики и вычислительной техники. Правила безопасной работы на компьютере.

Введение в предмет компьютерной графики.

Основные сведения о программе CorelDRAW. Отличие векторной и растровой графики; применение векторной графики; первый запуск; создание и сохранение документа.

Интерфейс и главные элементы программы. Главное меню, панель инструментов, панели управления, панель свойств; палитра цветов; настройки программы; масштаб отображения; окно документа; параметры страницы; режимы просмотра; установка различных опций параметров программы.

Практические занятия. Самостоятельная работа с изученными элементами программы CorelDRAW.

2. Контуры и фигуры. Трансформация объектов

Способы создания и редактирования контуров – построение прямых линий; инструменты создания кривых: Безье, прямая через 3 точки; контуры с сегментами разных типов; замкнутые контуры; инструмент выбора; выделение и перемещение объектов (настройка шага перемещения); масштабирование объектов; отражение и поворот

объектов; панель (докер) трансформации; копирование и дублирование объектов; удаление объектов и команда «отменить»; инструмент «Свободная трансформация» (числительное задание параметров); команды пункта меню «Правка».

Способы создания фигур. Узлы. Инструмент «Фигура»; типы узлов и их преобразование; изменение кривизны сегментов; операции с группами сегментов; инструмент «Кривая Безье»; инструмент «Ломаная линия».

Инструменты для создания форм: «Прямоугольник», «Эллипс», «Многоугольник», «Спираль»; инструмент «Таблицы»; инструмент «Основные фигуры»; операции с контурами и фигурами; инструмент «Нож»; инструмент «Ластик».

Практические занятия. Отработка ранее изученных навыков работы с узлами: создание графического объекта «Часы».

Создание логотипа «Для себя» с использованием изученных инструментов для создания форм.

3. Редактирование текстовых блоков в CoreIDRAW

Инструмент «Текст», атрибуты текста и их типы; установка текста; фигурный текст; текстовый режим; текст как объект; шрифт, его настройки и особенности; форматирование символов; работа с текстом с помощью инструмента «Форма».

Простой текст. Набор и свойства текстовых контейнеров; связанные блоки; выделение и редактирование простого текста; специальные эффекты – автоматические маркированные списки и буквицы; преобразование простого и фигурного текста.

Практические занятия. Работа с текстом и контурами. Размещение фигурного текста вдоль контура. Взаимодействие текста и контура. Простой текст внутри контура. Преобразование текста в кривую. Обтекание текстом объектов. Применение команд пункта меню «Текст». Самостоятельное выполнение практического задания «Шрифтовой плакат».

4. Работа с цветом в CoreIDRAW

Модели цветов и виды цветной печати; выбор цвета и цветовые библиотеки; дополнительные палитры; редактирование цвета в панели «Цвет»; вкладки диалоговых окон; однородная и «Цвет абриса»; вкладка «Модели»; вкладка «Смесители»; команды меню «Инструменты».

Практические занятия. Самостоятельное выполнение графического объекта «Воздушные шары».

5. Заливки и обводки в CorelDRAW

Обводка: параметры по умолчанию; инструменты управления обводкой; настройки обводки в окне «Перо абриса»; цвет. Толщина и единицы измерения.

Масштабирование обводки. Обводка за контуром. Пунктир. Сопряжения и концы линий. Каллиграфические линии. Настройки обводки в окне «Свойства объекта» и на панели свойств; Преобразование обводки в контур;

Заливка: типы заливки; управление сплошной заливкой из панели свойств; градиентные заливки; заливка нескольких объектов; узорные заливки; окно «Узор»; создание узора; текстурные заливки; заливка PostScript; параметры заливки в окне «свойства заливки».

Прозрачность: прозрачность и заливка; типы и степень прозрачности; режимы наложения прозрачности; прозрачность как художественный прием; отмена прозрачности.

Практические занятия. Создание графического объекта «Фермерский дом». Создание дома с собственными и падающими тенями, а также с различными текстурами.

6. Организация объектов

Группировка объектов: способы группировки объектов; редактирование сгруппированных объектов.

Выравнивание объектов: выравнивание по направляющим; выравнивание по объектам; выравнивание по сетке; команда «Выровнять»; настройки страницы.

Слои: окно «Диспетчер объектов». Создание слоев; управление слоями.

Стили: стили по умолчанию; применение стилей; глобальное и локальное форматирование.

Практические занятия. Создание рекламного буклета с помощью изученного материала.

7. Специальные эффекты в CorelDRAW

Эффекты перетекания; маска; свободная деформация; градиентные сетки; оконтуривание; оболочки; перспектива; векторная экструзия; линза; тени; художественные кисти.

Практические занятия. Создание графического объекта «Сказочный лабиринт», иллюстрация с применением пройденных эффектов.

8. Обзор графического редактора «Adobe Photoshop»

Начало работы в программе. Интерфейс; палитры; панель инструментов; режимы отображения.

Практические занятия. Способы изменения масштаба просмотра; быстрое перемещение по изображению

9. Рисование

Основные инструменты рисования. Выбор основного и фонового цвета; инструмент «Кисть»; сохранение и восстановление параметров инструментов; инструмент «Карандаш»; инструмент «Резинка»; инструмент «Заливка»; команда «Редактирование / залить»; палитра «История»; палитра «Кисти», примеры использования инструментов рисования «Домашнее растение», «Осенние листья».

Инструмент «Градиент». Параметры инструмента; использование редактора градиента; примеры создания градиента «Стальная труба» и «Радуга в раю».

Практические занятия. Проект «Пейзаж» с использованием знаний пройденной темы. Подобрать фотографию пейзажа для выполнения практического задания. Используя инструменты рисования, градиент, палитру «Кисти» и палитру «История», необходимо скопировать пейзаж с фотографии.

10. Работа с изображением в Adobe Photoshop

Работа со слоями. Общие сведения о слоях; палитра «Слои» на примере работы со слоями «Турист»; «Космос».

Выделение. Понятие «выделение» в Photoshop; инструменты выделения, создание объемных кнопок; использование растушевки на примере оформления фотографии (пример с использованием инструментов выделения «Дом»).

Трансформация. Виды трансформации на примере «DWD диск», создание иллюзии объема с помощью трансформации «кружка с наклейкой»; трансформация выделения на примере «Ваза с фруктами».

Размер изображения. Изменение размеров изображения;

Практические занятия. Разворот после сканирования двух фотографий; увеличение поля вокруг изображения на примере «Постер»; исправление перспективного искажения. Создание графического объекта «Фруктовый человечек» (создание персонажа из фруктов). Повторение изученного материала.

11. Работа с текстом в Adobe Photoshop

Особенности текстового слоя; ввод текста; параметры текста; трансформация текстового слоя.

Практические занятия. Самостоятельная работа, повторение изученного материала.

12. Эффекты изображения, работа с цветом в Adobe Photoshop

Режимы наложения: определение и классификация; применение режимов наложения на примерах; колоризация с помощью инструментов рисования; элементы графики в коллажах.

Слоевые эффекты. Понятие «слоевые эффекты»; диалоговое окно «Стиль слоя» на примере «H₂O»; создание стиля на примере «Капля».

Фильтры Обзор фильтров (применение, настройки и повторное выполнение действия фильтров); демонстрация действия фильтров (создание рамки вокруг фотографии, эффект движения, дружеский шарж, выделение сложных пушистых объектов, размытие и шум).

Слой-маска; работа со слоем-маской; создание слоя-маски; применение различных типов градиентов в слое-маске; примеры с использованием слоя-маски в коллажах; операция «Маска отсечения».

Основы коррекции тона и цвета. Тоновый диапазон изображения; типы изображений (темные, средние по тону, светлые); средства тоновой коррекции (команды: яркость/контрастность, уровни, кривые, тени/света, цветовой баланс); корректирующие слои на примере их использования в рекламных постерах; средства цветовой коррекции (цветовой тон/насыщенность).

Ретуширование и восстановление фотографии. Основные приемы ретуширования (метод «заплатки» на примере «Часы»); инструменты ретуши (штамп, пятновыводитель, лечащая кисть, заплатка); удаление эффекта красных глаз; кисть истории.

Текстуры. Что такое текстура; текстуры в виде логотипа на примере «Adobe»; текстуры из фотоизображения; библиотеки текстур.

Тени и свечение.

Практические занятия. Из заданного черно-белого изображения вырезать объект, клонировать его и раскрасить с помощью режима «цветность» с использованием выделения, трансформации и режимов наложения «Шаг вперед».

Ретуширование фотографии «Автопортрет».

Создание реалистичной тени на примере «Кактус в пустыне»; отделение слоевого эффекта в отдельный слой; ограничение тени; текстовые тени и свечения (создание прозрачной надписи и эффектная подсветка букв).

13. Основы экологии

Проведение бесед, экскурсий по теме: «Экология Республики Беларусь».

14. Экскурсии

Посещение выставок, промышленных предприятий, компаний, которые способны сформировать понимание применения графического дизайна в практической и производственной деятельности.

15. Заключительное занятие

Подготовка докладов учащихся и демонстрация учащимися работ, созданных во время занятий в кружке. Подведение итогов.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Второй год обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теоретических	Практических
1	Вводное занятие. Зрительное восприятие формы и пространства	12	6	6
2	Графический дизайн на базе компьютерных технологий	54	18	36
3	Композиция	48	15	33
4	Цветоведение	48	15	33
5	Типографика	54	18	36
6	Визуальные средства рекламы	36	9	27
7	Экскурсии	12	3	9
8	Основы экологии	6	2	4
9	Творческие работы и проекты	6	1	5
10	Заключительное занятие	3	1	2
	Итого:	279	88	191

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие.

Зрительное восприятие формы и пространства

Последовательность; избирательность; реакция на движение; запоминаемость; целостность восприятия; ассоциативность и образность.

Практические занятия. Просмотр произведений искусства, проектов графического дизайна, акцентирование внимания на процесс избирательности внимания во время просмотра работ художников, дизайнеров, последующее обсуждение увиденного в работах художников и дизайнеров.

2. Графический дизайн на базе компьютерных технологий

CorelDraw, Photoshop. Повторение базовых навыков использования программ, полученных в первый год обучения.

Рекламная продукция; полиграфическая продукция; торговая атрибутика; наружная реклама.

Практические занятия. Избирательно используются практические задания из учебно-тематического плана первого года обучения (с акцентом на задания, которые были усвоены учащимися недостаточно хорошо, что выявляется путем опроса), темы дополняются новыми практическими заданиями.

Разработка визиток; буклетов; фирменных бланков; плакатов; элементов торговой атрибутики; открыток; рекламных модулей; вывесок.

3. Композиция

Точка и линия. Пятно, силуэт. Виды композиции. Средства выразительности композиции. Типы композиции. Отношение «элементы-пространство» в композиции. Статичная и динамичная формальная композиция. Цельность композиции. Принципы построения композиции. Работа над формой. Закрытая и открытая композиция.

Симметрия-асимметрия, контраст-нюанс, статика-динамика, организация доминантных отношений, элементы в пространстве, интерьер, экстерьер, предмет, виды движения, организация ритма, стилизация. Ось симметрии. Асимметрия и уравновешенность. Контрасты, нюанс.

Контраст по цвету, тону, фактуре, резкости, размеру, материалу. Главное-второстепенное. Свет-тень. Контраст формы, цвета, размера.

Золотое сечение. Правило третей. Выявление композиционного центра детализацией, обобщением и другими способами. Определение композиционного центра разными способами.

Основные приемы стилизации.

Формальная и сюжетная композиция. Связи и отношения между элементами формальной композиции.

Практические занятия. Составление закрытых и открытых композиций. Рисование линий, точек, пятен, поиск среди них образов. Работа в графических редакторах и на бумаге.

Создание симметричных, ассиметричных композиций. Создание уравновешенных и неуравновешенных композиций. Составление орнамента и узоров. Создание статичных и динамичных композиций (с ритмом быстрым, медленным, музыкальным, шумным, веселым и т. п.) Передача быстрого и плавного движения.

Составление контрастных композиций.

Создание стилизованных изображений на основе фотографий или реалистичных изображений.

Создание формальной композиции из сюжетной.

4. Цветоведение

Основы цветоведения. Значение цвета в изобразительном искусстве. Природа цвета. Восприятие цвета. Цветовые контрасты. Контраст по тону. Контраст хроматических и ахроматических цветов. Контраст светлого и темного. Контраст холодного и теплого. Контраст дополнительных цветов. Теплые и холодные оттенки. Чистый цвет, осветление, затемнение. Компьютерные цветовые модели

Цвет. Цветовой круг. Первичные, вторичные, третичные цвета.

Цветовая гармония. Настроение цвета. Подбор цвета.

Практические занятия. Составление цветовых композиций разного настроения. Создание цветовых композиций с использованием только двух, только трех, только четырех цветов. Добавление светлоты и темноты.

5. Типографика

Понятие типографики. Обыгрывание букв, слов, фраз. Основные виды шрифтов. Шрифт как объект графического дизайна. Классификация шрифтов по способам воспроизведения. Выбор шрифта для текстового документа. Основные элементы построения букв. Начертание. Компьютерные технологии создания шрифтов. Создание эффективных публикаций. Объект типографики как носитель информации. Интерес к текстовому документу. Дизайн печатной страницы. Основные элементы публикации. Модульная сетка. Типографические приемы.

Практические занятия. Создание разнообразных по ритму контрастных композиций на основе графики букв различных шрифтов.

6. Визуальные средства рекламы

Фирменный стиль. Основные принципы разработки фирменного стиля. Логотип, товарный знак. Стилизация объекта по собственному или заданному свойству. Изобразительный знак. Знак на основе шрифтовых элементов. Комбинированные знаки. Этапы разработки логотипов. Визитные карточки. Листовки. Буклеты.

POS-материалы. Ценники. Таблички. Разнообразие элементов торговой атрибутики.

Наружная реклама. Рекламные щиты. Вывески. Биллборды. Растяжки. Баннеры.

Практические занятия. Разработка различных элементов фирменного стиля. Создание элементов торговой атрибутики. Создание различных проектов наружной рекламы.

7. Экскурсии

Во время посещения выставок, промышленных предприятий, ВУЗов, компьютерных компаний предполагается проведение для учащихся мастер-классов специалистами в области компьютерной графики.

8. Основы экологии

Проведение бесед, информационных часов, экскурсий на темы: «Экологические проблемы в современном городе», «Чернобыль – боль моя и моей страны», «Отдыхай с природой, ее оберегая», «Хочу дышать свежим воздухом», «Я живу в Беларуси и тем горжусь», «Будущее моих детей зависит от моего настоящего», «Забота государства о сохранении природных ресурсов страны», «Это останется после меня», «Позаботься о фауне и флоре своей страны» и др.

9. Творческие работы и проекты

Подготовка заданий, творческих работ и проектов.

Практические занятия. Представление творческих проектов на персональном компьютере и их защита.

10. Заключительное занятие

Подведение итогов работы. Творческая встреча с родителями учащихся.

Практические занятия. Организация выставки работ, созданных учащимися кружка.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате усвоения программы кружка первого года обучения учащиеся должны овладеть графическими редакторами «CorelDRAW»,

«Adobe Photoshop».

В результате усвоения программы кружка второго года обучения учащиеся должны:

выработать практические навыки использования графических редакторов CorelDRAW, «Adobe Photoshop»;

получить представление об основных закономерностях композиции;

развить образное и системное мышление, эстетический вкус;

В результате творческих практических упражнений учащиеся смогут:

создавать гармоничные графические, декоративные, в том числе шрифтовые, композиции; работать с цветом; реализовывать творческие идеи на плоскости, выражать их в виде графики; применять полученные знания и навыки из области графического дизайна при реализации практических проектов.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формами подведения итогов реализации программы являются: портфолио творческих достижений объединения по интересам (грамоты, дипломы, сертификаты и др.); итоговые выставки работ учащихся; заключительные занятия.

Для подведения итогов реализации программы используется также оценка результатов, полученных во время участия учащихся в выставках и конкурсах.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для воспитания и развития навыков творческой работы учащихся в учебном процессе применяются следующие основные методы:

объяснительно-иллюстративный (демонстрация методических пособий, примеры работы в программах);

частично-поисковый (выполнение вариативных заданий по пройденным темам);

творческий (творческие задания, участие в конкурсах);

исследовательский (исследование различных функций программ при редактировании и создании изображений). Одним из распространенных приемов обучения компьютерной графике является комбинированное занятие, имеющее неоднородную структуру и обладающее рядом достоинств, таких как многократная смена видов деятельности, обратная связь, реализация индивидуального подхода к каждому ученику, быстрое применения новых знаний. Учебные фрагменты на уроках компьютерной графики можно классифицировать по объему и характеру использования

компьютера.

На занятиях можно выделить три основных вида организационного использования лаборатории: демонстрация, фронтальная работа, практика. Применяются следующие методы обучения: наглядный, словесный, практический.

Демонстрация. Во время демонстрации, педагог с помощью локальной сети показывает на мониторах различные учебные элементы содержания курса. Ученики воспроизводят увиденное на экране своих компьютеров.

Фронтальная работа. Фронтальная работа с учащимися осуществляется в форме лекции-визуализации. Одновременно с объяснением теоретического материала, учащиеся соотносят полученные сведения с практикой: при описании теоретической части программы, педагог предлагает ученикам использовать описываемые функции программы. Работа проводится пошагово и одновременно со всем объединением. Применяемый метод – фронтальная работа педагога с учащимися. Лекция-визуализация применяется как результат возможности реализации принципа наглядности, которая способствует более успешному восприятию и запоминанию учебного материала, позволяет проникнуть в суть познаваемых явлений.

Практическая работа. В отличие от фронтальной работы, когда действия педагога и учащихся во время объяснения нового материала должны быть синхронными, в практической деятельности, учащиеся занимаются в различном темпе, а порой даже и с различными программными средствами. Роль педагога во время данной практической работы – наблюдение за работой учащихся, а также, при возникновении необходимости, оказание им помощи. Предложенный в настоящей программе тематический ряд заданий носит рекомендательный характер, что дает возможность педагогу творчески подойти к изложению учебного материала, применять разработанные им методики. Применение различных методов и форм (теоретических и практических занятий, самостоятельной работы по поиску материала для творческих проектов и т.п.) должно четко укладываться в схему поэтапного ведения работы.

ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: с изм. и доп., внесенными Законом Республики Беларусь от 4 янв. 2014 г. – Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2014. – 400 с.

2. Балухта, К.В. Основы художественного мастерства / К.В. Балухта. – М.: Эксмо, 2007. – 480 с.

Балухта, К.В. Техника рисунка / К.В. Балухта. – М.: Эксмо, 2007. – 479 с.

3. Гурский, Ю. Компьютерная графика Photoshop CS5, CorelDRAW X5, Illustrator CS5. Трюки и эффекты / Ю. Гурский, А. Жвалевский, В. Завгородний. – СПб. Питер. – 2011. – 688с.

4. Комолова, Н. Coreldraw X5: самоучитель / Н. Комолова. – СПб. БХВ-Петербург 2011. – 215 с.

5. Комолова, Н.В. HTML: учеб. курс / Н.В. Комолова. – СПб. Питер, 2007. – 268 с.

6. Кравченя, Э. М. Компьютерная графика: учебное пособие [доп. МО РБ] / Э.М. Кравченя, Т.И. Абрагимович. – Минск: Новое знание, 2006. – 248 с.

7. Яцук, О. Основы графического дизайна на базе компьютерных технологий / О. Яцук. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 240 с.

ПРОГРАММА КРУЖКА «ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»

Пояснительная записка

Программа кружка «Прототипирование» (далее – программа) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи технического и естественно-математического профилей. Образовательная область: «Техническое конструирование», «Информатика».

Обучение в кружке способствует совершенствованию практических навыков работы учащихся по проектированию и реализации проектов посредством технологий прототипирования в среде 3D-моделирования.

Данные технологии рассматриваются на примере системы трехмерного моделирования Autodesk Inventor. Она включает в себя графический редактор, средства трехмерного моделирования и управляющие программы для станков с числовым программным управлением.

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Актуальность программы определяется активным внедрением технологий быстрого прототипирования во многие сферы деятельности человека (авиация, машиностроение, архитектура и т.п.) и потребностью в дальнейшем их развитии.

Цель программы: формирование знаний учащихся о технологиях прототипирования для решения практических научно-технических задач.

Задачи:

сформировать устойчивый интерес учащихся к техническому творчеству;

приобщить к графической культуре, геометрическим построениям на компьютере;

научить понимать условности чертежа, читать и выполнять эскизы и чертежи деталей;

обучить основам работы в системе трехмерного моделирования Autodesk Inventor;

ознакомить с технологиями быстрого прототипирования, принципами работы различных технических средств;

научить самостоятельно работать с учебными и справочными пособиями, информационными источниками;

развить техническое, объемное, пространственное, логическое и креативное мышление, конструкторские способности, изобретательность и потребность в творческой деятельности;

развить навыки самостоятельной работы.

Организация условий реализации программы

Реализация программы осуществляется на базе учреждения дополнительного образования детей и молодежи. Занятия проводятся в кабинете, который оснащен телевизором, компьютерами и 3D принтерами.

Программа рассчитана на возрастную категорию учащихся от 13 лет и старше. Программа реализуется на протяжении одного учебного года.

Основной формой организации образовательного процесса являются занятия, проводимые 1 раз в неделю продолжительностью 2 часа.

Программой предусмотрено проведение как теоретических, так и практических занятий. На теоретических занятиях учащиеся получают необходимые знания по теории и технологии прототипирования, ознакомятся с применением и использованием современных 3D принтеров и программ, изучат правила оформления эскизов и рабочих чертежей. На практических занятиях выполняют эскизы, создадут 3D модели в системах проектирования, выполняют печать на 3D принтере.

В конце учебного года организуется выставка-презентация лучших творческих работ учащихся.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего	Теоретических	Практических
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Изучение основ технического черчения	6	2	4
3.	Знакомство с системой Autodesk Inventor	2	1	1
4.	Работа в режиме «Эскиз»	8	2	6
5.	Работа в режиме «3D-модель»	8	2	6
6.	Слайсинг моделей в программе Repetier-Host	4	2	2
7.	Параметры слайсинга	2	1	1
8.	Знакомство с 3D принтерами	4	2	2
9.	Настройка 3D принтера	4	2	2
10.	Печать 3D моделей	6	-	6
11.	Сборки	4	1	3
12.	Печать механизмов	6	1	5
13.	Создание сложных деталей	12	3	9
14.	Соревнование (подготовка и участие)	6	2	4
15.	Заключительное занятие	2	1	1
	Итого:	76	24	52

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие

Ознакомление с программой кружка. Беседа о развитии новых технологий, проблемах и задачах развития технологий в прототипировании.

Изучение правил поведения в учреждении образования. Ознакомление с правилами пожарной и электробезопасности при работе с компьютерной и иной техникой.

2. Изучение основ технического черчения

Виды изделий и конструкторских документов. Общие определения. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты.

Проекционное черчение: прямоугольные проекции, расположение видов (проекций) на чертежах, построение проекций геометрических тел, разрезы и сечения.

Практические занятия. Чтение готовых чертежей и технической документации.

Построение простых эскизов детали от руки с соблюдением правил построения проекций. Расстановка размеров. Выполнение эскиза детали в разрезе.

3. Знакомство с системой Autodesk Inventor

Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов.

Практические занятия. Исследование интерфейса системы. Создание различных видов документов.

4. Работа в режиме «Эскиз»

Изучение инструментов. Вкладка «Создать». Вкладка «Изменить». Вкладка «Массив».

Практические занятия. Исследование интерфейса системы. Создание простых эскизов по примерам. Редактирование готовых эскизов. Создание сложных эскизов по чертежам.

5. Работа в режиме «3D-модель»

Изучение инструментов. Вкладка «Создать». Вкладка «Изменить». Вкладка «Поверхность». Вкладка «Рабочие элементы».

Практические занятия. Создание объемных объектов на основе эскизов с помощью операций «Выдавливание» и «Вращение».

6. Слайсинг моделей в программе Repetier-Host

Интерфейс. Основные компоненты программы. Понятие слайсинга в 3D моделировании. Основные настройки слайсера CuraEngine. Методика расположения деталей на рабочей поверхности.

Практические занятия. Слайсинг деталей с различными параметрами. Закрепление знаний о влиянии параметров слайсера на итоговую печать. Исследования влияния ориентации детали на рабочей поверхности на итоговую печать.

7. Параметры слайсинга

Интерфейс. Основные компоненты. Вкладка «Скорость и качество». Вкладка «Структуры». Вкладка «Выдавливание».

Практические занятия. Выбор оптимальных параметров печати для различных типов деталей.

8. Знакомство с 3D принтерами

История создания 3D принтеров. Основные конструкции и технологии 3D принтеров. Материал, используемый при печати. Обучение безопасным приемам работы с 3D принтерами. Принтер «Premier 3D».

Практические занятия. Работа с интерфейсом управления принтера «Premier 3D».

9. Настройка 3D принтера

Загрузка-выгрузка пластиковой нити. Регулировка печатающей поверхности и экструдера.

Практические занятия. Калибровка принтера «Premier 3D».

10. Печать 3D моделей

Практические занятия. Подготовка поверхности столика перед печатью. Печать деталей различными изученными способами.

11. Сборки

Основные компоненты. Вкладка «Сборка». Добавление деталей. Создание зависимостей.

Практические занятия. Создание сборок механизмов, сложных конструкций.

12. Печать механизмов

Особенности разработки деталей механизмов.

Практические занятия. Создать сборку механизма из разработанных деталей. Распечатать и собрать механизм.

13. Создание сложных деталей

Принципы создания деталей с использованием нескольких различных операций.

Практические занятия. Построение сложных 3D-моделей по образцу исходной детали с использованием всех изученных операций.

14. Соревнования (подготовка и участие)

Правила безопасного поведения учащихся на соревнованиях. Изучение регламента соревнований, заданий, критериев оценки выступлений.

Практические занятия. Подготовка и участие в соревнованиях.

15. Итоговое занятие

Подведение итогов работы кружка. Поощрение наиболее одаренных и активных учащихся.

Практические занятия. Оформление выставки и презентация творческих работ учащихся.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения данной программы учащиеся должны знать:

- основы технического черчения;

- основы технологии быстрого прототипирования и принцип работы различных технических средств и оборудования;
- принцип работы и устройство 3D принтеров;
- особенности разработки деталей для 3D принтера;
- методологию подхода к процессу разработки деталей.

Должны уметь:

- работать с технической документацией;
- осуществлять поиск, обработку и анализ информации;
- работать в системе трехмерного моделирования Autodesk Inventor;
- работать с программой Repetier-Host;
- управлять 3D принтером, настраивать и калибровать его;
- выбирать параметры печати и положение детали на печатающей поверхности;
- производить обработку готовых деталей и сборку механизмов.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Подведение итогов реализации программы предполагает использование таких форм как: портфолио творческих достижений учащихся, участие в городских, районных, республиканских конкурсах, презентации творческих работ, итоговые занятия.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы кружка «Прототипирование» предполагает сочетание традиционных и нетрадиционных форм и методов работы, направленных на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их индивидуальных возможностей, интересов, раскрытия личностного потенциала каждого.

Для реализации программы кружка «Прототипирование» используются индивидуальная, коллективная, групповая формы обучения.

При проведении занятий применяются следующие методы обучения: для формирования новых знаний объяснительно-иллюстративный, при котором учащиеся получают знания через рассказ, лекцию, беседу, консультацию, инструктаж, работу с учебной, технической, справочной литературой, информационными средствами обучения и др.;

для закрепления знаний и умений – репродуктивный метод обучения, при котором изучение материала осуществляется на основе образца или правила. Здесь деятельность учащихся носит алгоритмический характер, выполнение происходит по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях;

для формирования знаний и умений проблемного характера – метод проблемного обучения, где используются разнообразные источники информации. Перед учащимися ставится проблема, формулируется техническая задача и способ ее решения через сравнение и доказательство,

для совершенствования умений – частично-поисковый метод, применяемый для организации активного поиска решения выдвинутых или самостоятельно сформулированных технических и познавательных задач. Используются элементы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), методы: «мозговой штурм», «проб и ошибок», контрольных вопросов, аналогий и др.

В процессе реализации программы кружка проводятся воспитательные мероприятия, развивающие творческие технические способности учащихся.

Литература и информационные ресурсы

1. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / В.П. Большаков. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2013.
2. Гайсина, С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование: реализация современных направлений в дополнительном образовании : методические рекомендации для педагогов / С.В.Гайсина, И.В.Князева, Е.Ю. Огановская,. – Санкт-Петербург : КАРО, 2017. – 208 с.
3. Канесса, Э. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития /Э. Канесса, К. Фонда, М. Зеннаро. – МЦТФ: Абус Салам, 2013.
4. Чекмарев, А.А. Инженерная графика / А.А. Чекмарев. – М.: Высшая школа, 2000.

ПРОГРАММА КРУЖКА «3D МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Пояснительная записка

Программа кружка «3D моделирование» (далее – программа) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи (технический, естественно-математический профили). Образовательная область: «Техническое конструирование», «Информатика».

Обучение в кружке способствует совершенствованию практических навыков работы в среде 3D-моделирования для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством технологий прототипирования.

Данные технологии рассматриваются на примере системы трехмерного моделирования Autodesk Inventor, ставшей стандартом для предприятий, благодаря сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования. Она включает в себя графический редактор, средства трехмерного моделирования и подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Актуальность программы: актуальность программы определяется активным внедрением технологий быстрого цифрового прототипирования во многие сферы деятельности (авиация, машиностроение, архитектура и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий.

Цель программы: формирование основ знаний о технологии цифрового прототипирования, приобретение практических навыков работы в системах автоматизированного проектирования, подготовка учащихся к применению современных технологий как инструмента для решения практических научно-технических задач.

Задачи программы:

обучить основам работы в системе трехмерного моделирования Autodesk Inventor;

ознакомить с основами технологии цифрового прототипирования;
развить техническое, объемное, пространственное, логическое и креативное мышления;

развить конструкторские способности, изобретательность и потребность в творческой деятельности;

развить навыки самостоятельной работы.

сформировать устойчивый интерес учащихся к техническому творчеству;

сформировать общую информационную культуру у учащихся;
сформировать зоны личных научных и творческих интересов учащихся.

Организация условий реализации программы

Программа рассчитана на возрастную категорию учащихся от 13 лет и старше.

Занятия проводятся в кабинете оборудованном 3D принтерами, компьютерами и телевизором для наглядной демонстрации учебного материала.

Программа реализуется на протяжении одного года. Основной формой организации образовательного процесса являются занятия продолжительностью 2 часа, проводимые 1 раз в неделю.

Программой предусмотрены как теоретические, так и практические занятия.

На теоретических занятиях учащиеся знакомятся с интерфейсом программы Autodesk Inventor, технологией и техникой создания 3D-моделей, получают необходимые знания по использованию современных систем проектирования, изучают правила оформления эскизов. На практических занятиях выполняют эскизы, создают 3D-модели в системах проектирования.

В конце учебного года организуется выставка-презентация лучших творческих работ учащихся.

При проведении занятий используется необходимая учебно-программная документация, дидактический материал и наглядные пособия.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего	Теоретических	Практических
1.	Вводное занятие. Требования безопасных условий труда. Электро и пожарная безопасность	2	2	-
2.	Создание нового проекта. Интерфейс программы Autodesk Inventor. Создание 2D-эскиза	2	1	1
3.	Базовые инструменты и размеры	6	2	4
4.	Операции редактирования эскизов	6	2	4
5.	Работа с зависимостями	4	1	3
6.	Форматирование эскизов	4	2	2
7.	Операция «Выдавливание»	2	1	1
8.	Операция «Вращение»	4	1	3

9.	Операции «Сдвиг» и «Пружина»	4	1	3
10.	Операция «Лофт»	4	1	3
11.	Работа с деталями	10	2	8
12.	Настройка шаблонов	6	2	4
13.	Создание параметрической детали	6	2	4
14.	Создание сборки	4	1	3
15.	Зависимости в сборке	6	2	4
16.	Создание чертежа на основе готовой 3D-модели	2	1	1
17.	Итоговое занятие	2	-	2
	Итого:	74	24	50

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие. Требования безопасных условий обучения.

Пожарная и электробезопасность

Ознакомление с программой кружка. Изучение правил поведения в учреждении образования. Ознакомление с правилами пожарной и электробезопасности при работе с компьютерной и иной техникой.

2. Создание нового проекта. Интерфейс программы Autodesk Inventor. Создание 2D-эскиза

Создание проектов. Параметры проекта. Расположение основных элементов управления программы Autodesk Inventor. Понятие эскиза в программе Autodesk Inventor. Основы работы с эскизами. Понятие 2D эскиза.

Практические занятия. Создание нового проекта. Рисование простых геометрических фигур с помощью инструментов Окружность и Отрезок.

3. Базовые инструменты программы Autodesk Inventor и размеры

Работа с размерами. Способы создания Окружности, Дуги, Прямоугольника, Паза, Многоугольника.

Практические занятия. Создание комбинаций геометрических фигур на основе полученных знаний. Проставление и редактирование размеров.

4. Операции редактирования эскизов

Использование Фасок и Сопряжений. Инструменты панели «Изменить».

Практические занятия. Создание эскизов из простых геометрических фигур, добавление Фасок и Сопряжений. Редактирование эскизов с помощью инструментов панели «Изменить».

5. Работа с зависимостями

Понятие зависимостей и их использование. Инструменты панели «Зависимость».

Практические занятия. Создание эскизов с помощью инструментов панели «Зависимость».

6. Форматирование эскизов

Работа с готовыми эскизами, редактирование. Упрощение создания эскизов с помощью зависимостей и инструментов панели «Массив».

Практические занятия. Создание круговых и прямоугольных массивов объектов. Создание эскизов всеми изученными способами. Поиск оптимальных путей создания эскизов.

7. Операция «Выдавливание»

Создание трехмерных объектов. Операция «Выдавливание», принцип работы.

Практические занятия. Создание трехмерных объектов на основе эскизов. Редактирование готовых эскизов. Добавление отверстий.

8. Операция «Вращение»

Принцип работы операции «Вращение». Случаи применения операции «Вращение» и операции «Выдавливание».

Практические занятия. Создание деталей с помощью операций «Выдавливание» и «Вращение». Редактирование деталей.

9. Операции «Сдвиг» и «Пружина»

Принцип работы операций «Сдвиг» и «Пружина». Случаи применения операции «Сдвиг».

Практические занятия. Создание прямых и конусообразных пружин. Создание сложных деталей с помощью операции «Сдвиг».

10. Операция «Лофт»

Дополнительные рабочие плоскости. Применение операции «Лофт» при создании деталей.

Практические занятия. Создание кувшинов, горшков и шахматных фигур с помощью операции «Лофт».

11. Работа с деталями

Методика выбора оптимальных инструментов для создания деталей.

Практические занятия. Создание деталей с использованием максимального количества инструментов.

12. Настройка шаблонов

Создание шаблонов, заполнение параметров. Использование заготовок.

Практические занятия. Создание шаблонов и заготовок. Быстрое создание деталей на основе редактирования заготовок.

13. Создание параметрической детали

Создание детали и ее редактирование с помощью инструмента «Параметры».

Практические занятия. Добавление параметров. Изменение имен параметров. Изменение значений параметров. Переключение между версиями детали.

14. Создание сборки

Назначение и использование сборок. Добавление деталей. Использование библиотеки компонентов.

Практические занятия. Загрузка деталей в сборку. Добавление деталей из библиотек элементов.

15. Зависимости в сборке

Создание зависимостей между деталями в сборке. Типы зависимостей и их применение.

Практические занятия. Создание сборки полноценного функционального механизма.

16. Создание чертежа на основе готовой 3D-модели

Добавление деталей на чертеж. Проекционные виды. Видимость ребер. Расстановка размеров. Создание разрезов.

Практические занятия. Создание чертежа на основе сборки.

17. Итоговое занятие

Практические занятия. Оформление выставки и презентация творческих работ учащихся. Подведение итогов работы кружка.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения данной программы учащиеся должны знать:

- основы технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования Autodesk Inventor;
- основы работы с технической документацией, а методы поиска, обработки и анализа информации;
- оптимальный подход к созданию трехмерной детали;
- правила применения изученных инструментов при выполнении научно-технических проектов;
- основы организации самостоятельной работы.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Подведение итогов реализации программы предполагает использование таких форм как: портфолио творческих достижений учащихся, участие в городских, районных, республиканских конкурсах, презентации творческих работ, заключительные занятия.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы кружка «3D моделирование» предполагает сочетание традиционных и нетрадиционных форм, и методов работы, направленных на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их индивидуальных возможностей, интересов, раскрытия личностного потенциала каждого.

Для реализации программы кружка «3D моделирование» используются индивидуальная, коллективная, групповая формы обучения.

При проведении занятий применяются следующие методы обучения:

- для формирования новых знаний – объяснительно-иллюстративный, при котором учащиеся получают знания через рассказ, лекцию, беседу, консультацию, инструктаж, работу с учебной, технической, справочной литературой, информационными средствами обучения и др.;

- для закрепления знаний и умений – репродуктивный метод обучения, при котором изучение материала осуществляется на основе образца или правила. Здесь деятельность учащихся носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях;

- для формирования знаний и умений проблемного характера – метод проблемного обучения, где используются самые разнообразные источники информации. Перед учащимися ставится проблема, формулируется техническая задача и способ ее решения через сравнение и доказательств.

для совершенствования умений – частично-поисковый метод, применяемый для организации активного поиска решения выдвинутых или самостоятельно сформулированных технических и познавательных задач. Используются элементы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), методы: «мозговой штурм», «проб и ошибок», контрольных вопросов, аналогий и др.

В процессе реализации программы кружка проводятся воспитательные мероприятия, развивающие творческие технические способности учащихся.

Литература и информационные ресурсы

1. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / В.П.Большаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.

2. Гузненков, В. Н., Autodesk Inventor в курсе инженерной графики / В.Н.Гузненков, С. Г. Демидов. – М.: Горячая Линия — Телеком, 2009. — 146 с.

3. Зиновьев, Д.В. Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016 / Д.В.Зиновьев. – М: ДМК Пресс, 2017. – 256 с.

4. Ларченко, А.П. Основы 3D-моделирования: учебная программа факультативных занятий для VIII-XI классов учреждений общего среднего образования/ А.П.Ларченко / Национальный образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: adu.by/wp-content/.../Informatika_fakul_8-11k_Osnovy_3D_modelirovaniya.doc. – Дата доступа: 10.12.2018.

5. Огановская, Е.Ю. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности: 5 – 7, 8 (9) классы / Е.Ю. Огановская, С.В.Гайсина, И.В.Князева. – Санкт-Петербург: КАРО, 2017. – 256 с.

6. Чекмарев, А.А. Инженерная графика / А.А.Чекмарев. – М.: Высшая школа, 2000.

**ПРОГРАММЫ ОБЪЕДИНЕНИЙ ПО ИНТЕРЕСАМ
(НОМИНАЦИИ КОНКУРСА «JUNIORSKILLS BELARUS»)**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Составитель: Альхимович Наталья Владимировна

Разработчики программ объединений по интересам: Борисевич Андрей Юльянович, Кулакова Елена Петровна, Матюшко Игорь Николаевич, Мосейчук Александр Александрович, Ракова Жанна Евгеньевна, Тылецкий Игорь Владимирович

Под общей редакцией Середы Александра Гавриловича,
Цыркуна Константина Ивановича

Учреждение образования
«Республиканский центр
инновационного и технического
творчества» 220086, г. Минск,
ул.Славинского, 12,
Факс: (017) 369 78 79,
<http://rcitt.by/>
E-mail: centre@rcitt.by