

Министерство образования, науки и молодежной политики
Нижегородской области

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-
проректор по образовательной
деятельности
Е.Г. Ивашкин



_____ 2021 г.

ДНК

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Радиоуправляемые модели автомобилей»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 11-15 лет
Длительность вводного модуля: 36 часов
Длительность базового модуля: 36 часов
Всего: 72 часа

Авторы: Денужаев Рустам Владиславович,
инженер
Шестериков Артем Валерьевич,
инженер студенческого КБ
Раззоронов Владислав Романович,
инженер студенческого КБ
Рязанов Алексей Андреевич,
инженер студенческого КБ

Нижний Новгород, 2021

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1	Полное название программы	Курс «Радиоуправляемые модели автомобилей»
2	Авторы программы	Денужаев Рустам Владиславович, инженер; Шестериков Артем Валерьевич, инженер студенческого КБ; Разоренов Владислав Романович, инженер студенческого КБ; Рязанов Алексей Андреевич, инженер студенческого КБ.
3	Название образовательной организации	ФГБОУ ВО «НГТУ им. Р. Е. Алексеева», структурное подразделение «Дом научной коллаборации им. И.П. Кулибина», Нижний Новгород
4	Адрес организации	г. Н. Новгород, ул. Казанское шоссе 12, корп.6
5	Форма проведения	Групповые и индивидуальные занятия
6	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Развивающая, практико-деятельностная, проектная.
7	Цель программы	Курс направлен на изучение теории и практических занятий по RC drift моделям. В программе предусмотрены занятия по обучению комплектующих. В последующем обучении 3D моделированию и проектированию, а также печати на 3D принтере. В завершении обучения будет проведение и обучение мастер классов по пилотированию на РУ-моделях.
8	Специализация программы	RC drift
9	Сроки реализации	Вводный модуль – 36 часов Базовый модуль – 36 часов
10	География участников программы	г. Нижний Новгород
11	Условия участия в программе	Обучающиеся 11-15 лет
12	Условия размещения участников программы	Образовательная аудитория центра ДНК
13	Ожидаемый результат	В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания: - об основах устройства RC моделей. - об основных стадиях проектирования и моделирования, а также возможность создавать 3D детали для сборки собственной модели. - О пилотировании РУ-моделей. В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах разрабатывать и представлять проекты и научатся обосновывать свою точку зрения.

Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
2. Цель и задачи программы.....	5
3. Планируемые результаты.....	6
4. Учебно-тематический план.....	7
5. Организационно-педагогические условия.....	9
6. Формы аттестации и оценочные материалы.....	10
7. Учебно-методическое обеспечение программы.....	11
8. Тематическое содержание программы.....	16
9. Список рекомендованной литературы.....	18
Приложение 1. Нормативно-правовая база.....	23
Приложение 2. Кейсы.....	25

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоуправляемые RC drift модели» имеет техническую направленность.

Актуальность

По популярности, как хобби, радиоуправляемые модели занимают второе место в мире после профессиональных видов спорта. Стремительное развитие технологий, компьютеризация и информатизация общества, и их использование в жизни человека требует новых форм обучения и организации деятельностного досуга детей и подростков. Возраст, с которого дети начинают заниматься радиоуправляемыми моделями, неуклонно снижается. Изначальное использование игровых форм и интеграция совокупных знаний, различных областей естествознания, определяют дальнейшую деятельность подростков.

Основой работы объединения автомоделлистов является деятельность педагога по воспитанию творческой социально активной личности. Творчески развитая личность в результате профессиональной деятельности занимает гораздо более высокую ступень в обществе, является более успешной, находит наилучшие выходы из сложившихся проблемных ситуаций и наилучшие решения различных поставленных перед ней задач. Жизнь такой личности более яркая, насыщенная, полноценная. Человек, обладающий развитыми творческими способностями, более информированный и коммуникабельный, у него больше друзей и коллег, он в большей степени управляет своей жизнью.

Учитывая современные тенденции развития страны и курс правительства на реорганизацию – создание реального сектора экономики, основной задачей программы является закрепление и развитие интереса детей в познании техники, до осознанного выбора профессии в будущем, воспитании позитивной личности, раскрытие перед детьми широких возможностей использования современных технологий в жизни человека.

Категория обучающихся (адресат программы):

- программа рассчитана на обучающихся в возрасте 11 – 15 лет;
- при наборе в группы принимаются все желающие;
- обучение по программе актуально для учащихся, занимающихся по школьным программам с углубленным изучением технических дисциплин.

Сроки реализации программы:

- Вводный модуль – 36 часов;
- Базовый модуль – 36 часов.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная, парная.

2. Цель и задачи программы

Цель программы – формирование у детей и подростков навыков творческой конструкторской деятельности посредством моделирования радиоуправляемых моделей машин.

Задачи обучающие:

- Освоить теоретические понятия и термины, основы теории движения радиоуправляемых автомоделей.
- Познакомить с историей создания автомобильной техники в мире и стране.
- Научить конструировать различные виды радиоуправляемых моделей машин, управлять ими и обслуживать.
- Сформировать навыки использования компьютерной техники как практического инструмента для работы с информацией в учебной деятельности и повседневной жизни.

Задачи развивающие:

- Развивать познавательные способности обучающегося, память, внимание, пространственное мышление;
- Сформировать у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по тематике курса;
- Способствовать развитию и совершенствованию навыков работы со специальной литературой;
- Развивать логическое мышление, творчество и любознательность.
- Вовлечь обучающихся в проектную деятельность.
- Развитие актуальных личностных качеств и ключевых компетенций.

Задачи воспитательные:

- сформировать информационную культуру;
- сформировать потребность в дополнительной информации;

- сформировать коммуникативные умения;
- развивать мотивацию личности к познанию.

3. Планируемые результаты

Продуктовыми результатами практической деятельности обучающихся являются:

- Проект самостоятельно разработанной RC модели для пилотирования и показательных выступлений на базе ДНК им. И.П. Кулибина.

Образовательными результатами педагогической деятельности являются:

- освоили теоретические понятия и термины автомоделизма, основы теории движения радиоуправляемых автомоделей;
- знают историю создания автомобильной техники в мире и стране;
- конструируют различные виды радиоуправляемых моделей машин, управляют ими и обслуживают;
- участвуют в проектной деятельности;
- проявляются актуальные личностные качества и ключевые компетенции.

Образовательная программа призвана расширить культурное пространство для самореализации, самоактуализации и саморазвития личности, стимулировать обучающегося к творчеству, создать каждому ребенку благоприятную почву для профессиональной ориентации, развития личностных качеств, становлению его как субъекта собственной жизни.

4. Учебно-тематический план

Водный модуль

п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов		Кейсы, раскрывающие содержание темы	Формы контроля (аттестации)
		теория	практика		
1	Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	4	0		Устный опрос
2	Раздел «Общие сведения об RC drift»	8	0		
	Тема 2.1 История появления RC drift	4	0		Устный опрос
	Тема 2.2 Общие сведения о комплектующих	4	0		Устный опрос
3	Раздел «Настройка шасси для дрифта»	4	0		
	Тема 3.1 Роль амортизаторов, пружин, углов наклона, отбойников, их настройки и технические характеристики.	2	0		Устный опрос Выполнение практических заданий
	Тема 3.2 Знакомство с различными типами масел. Показ настройки на личной RC модели.	2	0		Устный опрос Выполнение практических заданий
4	Раздел «Установка различных углов колес»	4	2		
	Тема 4.1 Углы установки колес	2	1		Устный опрос Выполнение практических заданий
	Тема 4.2 Угол аккермана	2	1		Устный опрос Выполнение практических заданий
5	Раздел «Правильный старт»	2	0		
	Тема 5.1 Анализирование рынка	2	0		Выполнение практических заданий
6	Раздел «Общие понятия о возможностях и работе 3D принтера.»	4	0		
	Тема 6.1 Понимание того, что можно изготовить множество различного типа деталей из пластика на окончательном этапе.	2	0		Устный опрос Выполнение практических заданий
	6.2 Какие материалы используются при печати на 3D принтере.	2	0		Устный опрос Выполнение практических заданий

7	Раздел «Работа с пакетом программ Autodesk»	6	0		
	Тема 7.1 Знакомство с программой Autodesk Inventor	2	0		Устный опрос Выполнение практических заданий
	Тема 7.2 Оформление чертежей	2	0		Устный опрос Выполнение практических заданий
	Тема 7.3 Знакомство с программой Autodesk Nastran для расчета 3D моделей на прочность и жесткость	2	0		Устный опрос Выполнение практических заданий
8	Раздел «Отчетный этап»	2	2		
	Тема 8.1 Защита проекта	2	2		Устный опрос Выполнение практических заданий
	ВСЕГО	32	4		
		36			

Базовый модуль

п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов		Кейсы, раскрывающие содержание темы	Формы контроля (аттестации)
		теория	практика		
1	Раздел «Предпроектный этап»	4	8		
	Тема 1.1 Знакомство с конструктором Arduino и средой разработки ArduinoIDE	1	2		Устный опрос
	Тема 1.2 Оформление проектной идеи	1	2		Устный опрос
	Тема 1.3 Формирование программы работ	1	2		Устный опрос
	Тема 1.4 Подбор и освоение необходимых технических комплектующих	1	2		Устный опрос
2	Раздел «Этап проектной работы»	2	18		
	Тема 2.1 Создание схемы устройства	1	3	2	Выполнение практических заданий
	Тема 2.2 Сборка устройства	0	8	2	Выполнение практических заданий
	Тема 2.3 Отладка работы устройства	0	4	2	Выполнение практических заданий

	Тема 2.4 Разработка технической документации	1	3	2	Выполнение практических заданий
3	Раздел «Отчетный этап»	1	3		
	Тема 3.1 Подготовка презентации к защите проекта	1	1		
	Тема 3.2 Защита проекта	0	2		Проект
	ВСЕГО	7	29		
		36			

5. Организационно-педагогические условия

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проводятся на базе образовательной аудитории центра ДНК, оборудованной:

- персональным компьютером (или ноутбуком) с видеокартой Nvidia не хуже 1050 и операционной системой Windows 10;
- доступом в интернет;
- офисным пакетом ПО Microsoft Office или аналогичным;

Информационное обеспечение

При проведении занятий используются информационные ресурсы: видеолекции, аудио и видеоматериалы, платформа электронного обучения eLearning (edu.nntu.ru), ресурсы сайта НГТУ им. Р.Е. Алексева (<https://www.nntu.ru>), ресурсы интерактивных энциклопедий (<https://ru.wikipedia.org>), информационные площадки Министерства образования, науки и молодежной политики Нижегородской области (<https://vk.com/obrazovanienn>).

Кадровое обеспечение

Образовательный процесс по модулям программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими педагогическое образование, высшее образование или профильную подготовку и систематически занимающимися научно-методической деятельностью. К образовательному про-

цессу по модулям программы также привлекаются преподаватели, находящиеся в стадии обучения не ниже бакалавра.

К педагогическому коллективу, реализующему программы, с учетом специфики поставленных задач и целевой аудитории, предъявляются специальные требования:

- способствовать формированию готовности у обучающихся самостоятельно осваивать методы и способы самообразования и саморазвития,
- способствовать раскрытию творческих, личностных и профессиональных потенциалов обучающихся,
- уметь организовывать процесс рефлексии и обратной связи с обучающимися,
- уметь корректировать свою работу с учетом обратной связи с обучающимися.

6. Формы аттестации и оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика – в форме собеседования, позволяющего выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях вводного модуля программы.

Текущий контроль - осуществляется по итогам проведения занятий (в конце каждой темы) для определения знаний обучающегося по пройденной теме, интересов ребенка и его ожиданий. Заканчивается коррекцией усвоенного материала. Форма проведения – устный опрос и выполнение практических заданий.

Промежуточный контроль осуществляется по итогам освоения вводного модуля при помощи разработанного кейса (Приложение 2). Промежуточный контроль предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями программы.

Итоговая аттестация осуществляется по итогам освоения всей программы (базового модуля) в формате защиты проектов. Результаты защиты

проектов позволяют оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения.

7. Учебно-методическое обеспечение программы

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии.

В процессе обучения применяются следующие методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный метод, частично-поисковые методы, метод проектов. Проектная деятельность способствует повышению интереса обучающихся к работе по данной программе, способствует расширению кругозора, формированию навыков самостоятельной работы. При объяснении нового материала используются компьютерные презентации, видеофрагменты. Во время практической части ребята работают со схемами, инструкциями, таблицами. На занятиях используется дифференцированный подход, учитываются интересы и возможности обучающихся. Предусмотрено выполнение заданий разной степени сложности. Таким образом, создаются оптимальные условия для активной деятельности всех обучающихся.

Методическое обеспечение вводного модуля программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
2	Общие описание комплектующих РС моделей.	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос

3	Настройка шасси для дрифта 1 часть	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
4	Настройка шасси для дрифта 2 часть	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
5	Углы установки колес	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
6	Угол аккермана	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
7	Правильный старт	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
8	Общие понятия о возможностях и работе 3D принтера.	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
9	Знакомство с программой Autodesk Inventor	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
10	Оформление чертежей	Комбинированная: лекция, практи-	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презента-	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос

		ческое занятие	ции), практический (работа по образцу)			
11	Знакомство с программой Autodesk Nastran для расчета 3D моделей на прочность и жесткость.	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
12	Защита проекта.	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа, коллективная рефлексия, отзыв, самоанализ

Методическое обеспечение базового модуля программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	Создание 3D модели часть 1	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, Arduino	Выполнение практических заданий
2	Создание 3D модели часть 2	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, Arduino	Выполнение практических заданий
3	Создание 3D модели часть 3	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, Arduino	Выполнение практических заданий

4	Расчет 3D модели на прочность часть 1	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, Arduino	Выполнение практических заданий
5	Расчет 3D модели на прочность часть 2	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, Arduino	Выполнение практических заданий
6	Правила техники безопасности	Практическое занятие	Словесный (устное изложение), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы	Компьютер, Arduino	Выполнение практических заданий
7	Настройка 3D принтера	Практическое занятие	Словесный (устное изложение), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы	Компьютер, Arduino	Выполнение практических заданий
8	Сборка RC модели	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, Arduino	Выполнение практических заданий
9	Сборка RC модели	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий
10	Сборка RC модели	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий

11	Заезд на собранной модели	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий
12	Подведение итогов курса. Защита проекта.	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ

8. Тематическое содержание программы

Тематическое содержание вводного модуля

№	Тема занятия	Содержание занятия
1	Вводное занятие. Введение в предмет.	Правила поведения на занятиях. История зарождения дрифта в мире. Появление первой RC модели. Проведение мастер классов по пилотированию.
2	Общие описание комплектующих RC моделей.	Знакомство с основными модулями РУ модели. Классы в RC drifte. Представление базовых знаний о радиоаппаратуре, сервомашинки, используемых аккумуляторах, регуляторах оборотов и гироскопе.
3	Настройка шасси для дрифта 1 часть	Знакомство с пятью основными настройками шасси. Ознакомление с типами амортизаторов, пружинами, углом наклона, отбойниками, их настройки и технические характеристики.
4	Настройка шасси для дрифта 2 часть	Углубленная теория по настройке шасси, знакомство с различными типами масел. Показ настройки на личной RC модели.
5	Углы установки колес	Знакомство с четырьмя настройками установки колес: Развал, кастер, сходжение, КРІ.
6	Угол аккермана	Знакомство с выворотом колес в дрифте. Настройка и от чего зависит.
7	Правильный старт	Разбор рынка комплектующих деталей, анализирование ценовой политики, сравнение технических характеристик, подбор по соотношению «цена-качество».
8	Общие понятия о возможностях и работе 3D принтера.	Понимание того, что можно изготовить множество различного типа деталей из пластика на окончательном этапе. Какие материалы используются при печати на 3D принтере.
9	Знакомство с программой Autodesk Inventor	Знакомство с чертежами и созданием 3D

		моделей. Общие сведения и возможности программы Autodesk Inventor.
10	Оформление чертежей	Первичное представление о ГОСТах и правилах при составлении чертежей и 3D моделей
11	Знакомство с программой Autodesk Nastran для расчета 3D моделей на прочность и жесткость.	Общее представление о программе, расчетах на прочность жесткость, а так же краткий курс о сопротивлении материалов.
12	Защита проекта.	Проверка знаний по пройденному курсу.

Тематическое содержание базового модуля

№	Тема занятия	Содержание занятия
1	Создание 3D модели часть 1	Разработка внешнего вида модели шасси и первых набросков чертежей и 3D модели шасси в программе Autodesk Inventor.
2	Создание 3D модели часть 2	Создание 3D модели шасси с применением теоретических знаний о правилах и ГОСТах построения чертежей.
3	Создание 3D модели часть 3	Доведение 3D модели до окончательного вида с применением накладываемого материала в программе Autodesk Inventor.
4	Расчет 3D модели на прочность часть 1	Расчет созданной 3D модели в программе Autodesk Nastran с применением теоретических знаний из строительной механики для получения шасси достаточно прочной для дальнейшей эксплуатации
5	Расчет 3D модели на прочность часть 2	
6	Правила техники безопасности	Правила техники безопасности на пользование 3D принтере, повторение теории.
7	Настройка 3D принтера	Произведение настройки 3D принтера и постановка детали на печать.
8	Сборка RC модели	Сборка модели с распечатанной деталью и остальными подходящими компонентами.
9	Сборка RC модели	
10	Сборка RC модели	
11	Заезд на собранной модели	Заезды на время, с препятствиями и прохождение поворотов на оценку.
12	Подведение итогов курса. Защита проекта.	Обратная связь от участников курса. К

9. Список рекомендованной литературы

Для преподавателя:

1. Бехтерев Ю. Г. - На старте автомодели: пособие для автомоделлистов, ДОСААФ, 1977, 112 стр.
2. Гусев Е. М. - Пособие для автомоделлистов: пособие для автомоделлистов,

- ДОСААФ, 1980, 144 стр.
3. Горбачев А.М. От поделки – к модели. – Н.Н.: ГИПП «Нижполиграф», 1997, 102 стр.
 4. Драгунов Г. Б. - Автомодельный кружок: пособие для автомоделлистов, ДОСААФ, 1988, 122 стр.
 5. Дьяков А. В. - Радиоуправляемые автомодели: пособие для автомоделлистов, ДОСААФ, 1999, 120 стр.
 6. Заверотов В.А. От идеи до модели. – М.: Просвещение, 1988, 160 стр.
 7. Костенко В.И., Столяров Ю.С. Мир моделей. – М.: ДОСААФ, 2009, 56 стр.
 8. Либерман Л. Автомобиль на столе: пособие для автомоделлистов, Детская литература, 1964, 122 стр.
 9. Либерман Л. Юный автомоделлист: пособие для автомоделлистов, Молодая гвардия, 1958, 112 стр.
 10. Малышкин В.К. Радиоуправляемые багги ДВС, журнал RC Racer, 2010г. 29
 11. Миль В.А. Передатчики и приемники в автоспорте. ДОСААФ, 1993г., 88 стр.
 12. Невдахина З.И. Дополнительное образование детей: сборник авторских программ. Вып. 3. – М.: Народное образование, 2007, 416 стр.
 13. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: «Академия», 2004.
 14. Севастьянов А.М. Волшебство моделей. – Н.Н.: ГИПП «Нижполиграф», 2007, 92 стр.
 15. Ермаков А.А. Спортивные кордовые автомодели. ФАС, 1998г., 56 стр.

Интернет ресурсы:

1. <http://www.micromachine.ru/>
2. <http://planetahobby.ru/>
3. <http://www.hobbycenter.ru/>

Для обучающихся:

1. Бехтерев Ю., Шпереген А., Автомобиль на ладони (Очерки об автомоделльном спорте), М., 1992, 126 стр.
2. Ю.Г. Бехтерев, Автомоделльный спорт. Правила соревнований, М., 1988, 48 стр.
3. Миль В.А. Системы радиоуправления моделей. ДОСААФ, 2012 г., 58 стр.
4. Драгунов Г. Б. Автомоделльный кружок. ДОСААФ, 1988г., 144 стр.
5. Журналы «Моделлист-конструктор».
6. Журналы «Юный техник».
7. Журналы «За рулем».

Приложения

Приложение 1

Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-фз «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21.12.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://graph-kremlin.consultant.ru/page.aspx?1646176>
2. Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016г. №642 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
3. О Национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс].-...
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации

режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» [Электронный ресурс].

6. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/14644/>

7. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>

8. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/18312/>

9. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf>

Приложение 2

Кейс «Проекты в программе Autodesk Inventor»

Структура кейса

- Углубленный кейс «Проектирование в программе Autodesk Inventor»
- При выборе данной линии для деятельности обучающиеся знакомятся с пакетом для 3D моделирования Autodesk Inventor и реализуют проект на его основе.
- Создание или сборка RC drift модели подразумевает разработку деталей для сборки модели. Данные детали создаются в программах для 3D моделирования. Именно в них можно получить приближенную к реальной модели результат. Произвести построение 3D модели можно в программе Autodesk Inventor, в которой помимо создания готовой детали, можно наложить структуру, и произвести расчет на прочность.

- Категория кейса – углубленный.
- Место кейса в структуре модуля: углубленный кейс;
- Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.) – 20 часов / 10 занятий.

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Введение.

Ознакомление учащихся с построением чертежей и 3D моделей, а также ГОСТами.

2. Подготовительный этап.

1-Й ПОДЭТАП. Постановка задачи конструирования. Выбор изделия для моделирования: рама, диск, и т.д.

3. Реализационный этап.

1-Й ПОДЭТАП. Анализ и построение предварительного эскиза и выбор материала для детали. (Исследовательская деятельность).

2-Й ПОДЭТАП. Создание 3D модели на основе эскизов и чертежей. (Исследовательская деятельность).

3-Й ПОДЭТАП. Расчет на прочность построенной конструкции и проведение анализа на излом детали. (Исследовательская деятельность).

4-Й ПОДЭТАП. Придание окончательного вида детали, путем наложения текстуры. (Исследовательская деятельность).

5-Й ПОДЭТАП. Подготовка отчета и предоставление чертежей 3D моделей в форме презентации. (Творческая деятельность).

4. Экспертный этап.

Анализ результатов 3D моделирования.

5. Финализация кейса.

Формулирование выводов о результатах эксплуатации полученных деталей.

ДОРОЖНАЯ КАРТА МОДУЛЯ

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса " Проектирование в программе Autodesk Inventor "	1. Знакомство с пакетом для 3D моделирования Autodesk Inventor. 2. Основные понятия.	Погружение учащихся в проектирование и моделирование.	Актуализация знаний по вопросам о работе с пакетом Autodesk Inventor.
Подготовительный	Постановка задачи конструирования. Выбор изделия для моделирования.	Общая характеристика и описание режима работы выбранного объекта.	Подобраны параметры и размеры, подходящие для реализации дальнейшего чертежа и создание 3D модели.	Умение декомпозировать задачи. Определение сути проблемной ситуации, которую предлагается использовать как основу создания кейса;
Реализационный	Анализ и построение предварительного эскиза и выбор материала для детали.	Исследование данных	Получение предварительного эскиза, на основе которого ведутся дальнейшие разработки и построения.	Получение навыков по построению чертежей и общепринятых ГОСТов.
	Создание 3D модели на основе эскизов и чертежей.	Исследование данных	Получение готовой 3D модели для дальнейшего расчета ее на прочность.	Получение навыков в 3D моделированию и пространственном мышлении.
	Расчет на прочность построенной конструкции и проведение анализа на излом детали.	Исследование данных	Получение расчетов на прочность, основываясь на которых делается вывод о возможности эксплуатации детали.	Получение навыков расчета на прочность из теоретических познаний сопромата, строймеха и прочности конструкций.
	Придание окончательного вида детали, путем наложения текстуры.	Исследование данных	Приведение детали в окончательный вид.	Получение навыков по представлению структуры материала, из которого изготавливается конечная деталь.
	Подготовка отчета и	Исследование данных	Презентация	Получение навыков представ-

	предоставление чертежей 3D моделей в форме презентации.			ления результатов.
Экспертный	Анализ результатов 3D моделирования.	Обсуждение результатов работы над задачей кейса, рефлексия результатов, постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Основное оборудование и материалы

Название	Характеристики (если необходимо)	Кол-во	Краткое описание назначения в проекте	Цена за ед., руб. (если необходимо)	Сумма, руб. (если необходимо)
Стол компьютерный для обучающихся	-	14 шт.	размер - достаточный для размещения за одним столом двоих обучающихся	-	-
Стол компьютерный для преподавателя	-	1 шт.		-	-
Стул офисный	-	15 шт.	на колесиках с регулируемой высотой сиденья и наклоном спинки	-	-
Стационарные персональные компьютеры (или ноутбуки)	-	15 шт.	системный блок, монитор, клавиатура USB, мышь USB, с доступом в интернет	-	-
Проектор с проекционным экраном	-	1 шт.	-	-	-
Пульт для дистанционного переключения слайдов	-	1 шт.	-	-	-