

Лучков Андрей Николаевич

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся – 12-18 лет
Срок реализации программы – 1 год
Количество часов в год – 126 часов.

Раздел 1. Пояснительная записка

Программа реализуется в рамках **технической** направленности.

Уровень программы – **углубленный**.

Актуальность программы. Программа направлена на формирование графической культуры обучающихся, развитие мышления, а также творческого потенциала личности.

Понятие «графическая культура» широко и многогранно. В широком значении графическая культура понимается как совокупность достижений человечества в области освоения графических способов передачи информации. Применительно к обучению, под графической культурой подразумевается уровень совершенства, достигнутый обучающимися в освоении графических методов и способов передачи информации, который оценивается по качеству выполнения и чтения чертежей. Формирование графической культуры обучающихся есть процесс овладения графическим языком, используемым в технике, науке, производстве, дизайне и других областях деятельности.

Формирование графической культуры обучающихся неотделимо от развития образного (пространственного), логического, абстрактного мышления средствами предмета, что реализуется при решении графических задач. Программа «Инженерно-техническое 3D-моделирование» формирует у обучающихся аналитические и созидательные компоненты мышления и является основным источником развития статических и динамических пространственных представлений. Освоив ее, обучающиеся также получают начальное образование в

сфере ведения и оформления технических проектов. Программа инженерной подготовки включает поверхностное изучение динамики, физики движения газов, физики твердых тел, деформаций, материаловедения и инженерного искусства. Особенностью всего курса является комплексное применение знаний, полученных в процессе двухгодичного обучения путем решения творческих задач.

Процесс усвоения знаний включает три этапа: понимание, запоминание, применение знаний для решения творческих и проектных задач. Этапы связаны с деятельностью по распознаванию, воспроизведению, решению типовых и нетиповых задач, требующих применения знаний в новых ситуациях. Без последнего процесс обучения остается незавершенным. Поэтому решение творческих задач, локально направленных на усвоение соответствующих знаний, предусмотрено в каждом разделе программы. Систематическое обращение к творческим задачам создает предпосылки для развития творческого потенциала обучающихся, который в конце обучения реализуется при решении задач с элементами технического конструирования. Творческая деятельность создает условия для развития системного мышления, креативности обучающихся. Результатом их творческой работы является рост интеллектуальной активности.

Перечисленные концептуальные положения взаимосвязаны, взаимообусловлены и раскрывают современные представления о графической подготовке обучающихся.

Цель программы – формирование графической культуры, развитие пространственного мышления обучающихся и творческого потенциала личности.

Задачи программы.

Обучающие:

- дать знания об основах прямоугольного проецирования на три плоскости проекции, о способах построения изображений на чертежах (эскизах), а также способах построения прямоугольной изометрической проекции и технических рисунков;
- научить читать и выполнять несложные чертежи, эскизы,

аксонометрические проекции, технические рисунки деталей различного назначения;

- дать знания о последовательности выполнения чертежа детали машинным способом;
- научить обучающихся оригинальному видению сложных систем и способов их построения при индивидуальном проектировании крупных проектов;
- научить самостоятельно пользоваться учебными материалами;
- научить применять графические знания и умения в новых ситуациях;
- дать базовые знания в подготовке научно-технических проектов;
- дать комплексное понимание различных разделов физики и научить применять знания на практике;
- научить применять комплекс полученных знаний в различных творческих проектах.

Развивающие:

- развить статические и динамические пространственные представления, образное мышление на основе анализа формы предметов и ее конструктивных особенностей, способность выбирать необходимое количество изображений, умение мысленно воссоздавать пространственные образы предметов по проекционным изображениям, словесному описанию и пр.;
- развить способность исследовать и анализировать особенности различных существующих технических решений, программно оценивать разработанные конструкции с целью поиска путей их оптимизации и модернизации.

Воспитательные:

- воспитывать чувство товарищества, чувство личной ответственности;
- воспитывать нравственные качества, необходимые в отношениях с окружающими (доброжелательность, уважение к старшим и т.д.);
- приобщать обучающихся к здоровому образу жизни.

Возраст обучающихся – 12-18 лет.

Количество детей в группе – 8-12 человек.

Формы и режим занятий.

Программа предусматривает обучение детей, имеющих уверенный пользовательский уровень работы на компьютере, начальный опыт программирования и мотивацию к дальнейшему его изучению.

Занятие состоит из теоретической части и практической. Для обучающихся, ведущих самостоятельные исследования (проекты), в рамках занятий проводятся индивидуальные консультации.

Занятия проходят 1 раз в неделю по 3 часа. Во время занятий предусмотрен перерыв 15 минут (в конце каждого часа) на отдых, физкультминутки, проветривание.

Сроки реализации программы: 1 год. Программа рассчитана на 126 часов в год.

Планируемые результаты

По итогам реализации программы обучающиеся будут **знать**:

- основы построения 2D и 3D-графики;
- основные вопросы разработки и прототипирования 3D-моделей;
- методы визуализации 3D-моделей;
- структуру ведения и построения научно-технических проектов.

Обучающиеся будут **уметь**:

- устанавливать и настраивать свободно распространяемое программное обеспечение по 3D-моделированию;
- параметризовать и менять модели в соответствии с данными условиями;
- производить настройку освещения и визуализировать 3D-модель;
- видеть и анализировать актуальные проблемы и решения технических задач.

Обучающиеся **овладеют** профессиональными приемами и методами:

- современные приемы работы в средах трехмерного моделирования;
- методы коррекции и технического внедрения новых образцов узлов и деталей.

Раздел 2. Формы аттестации и оценочные материалы.

Формы контроля и подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы

Важной и необходимой частью учебно-воспитательного процесса является учет успеваемости обучающихся. Проверка и оценка знаний имеет следующие функции: контролирующую, обучающую, воспитывающую, развивающую.

В процессе обучения используются текущая и итоговая формы проверки знаний, для осуществления которых применяются устный и письменный опрос, выполнение самостоятельных графических работ.

Главной формой проверки знаний является выполнение графических работ. Программой по черчению предусмотрено значительное количество обязательных графических работ, которые позволяют педагогу контролировать и систематизировать приобретенные обучающимися знания изученного материала.

Контрольная работа дает возможность выявить уровень усвоения знаний, умений и навыков обучающихся, приобретенных за год; самостоятельная работа позволяет судить об уровне их подготовки по отдельной теме или разделу программы.

Знания и умения обучающихся оцениваются по пятибалльной системе.

Для обеспечения хорошего качества проверки графических работ, вести ее целесообразно по следующему плану:

1. Проверка правильности оформления чертежа (выполнение рамки, основной надписи, начертание букв и цифр чертежным шрифтом, нанесение размеров).

2. Проверка правильности построения чертежа (соблюдение проекционной связи, применение типов линий согласно их назначению, полнота и правильность ответа).

3. Проверка наличия определенных эскизов при создании 3D-моделей.

4. Проверка зафиксированных деталей в сборке 3D-моделей.

5. Проверка правильности понимания решаемой задачи и полученного решения.

б. Проверка соблюдения правил выполнения технического проекта.

После проверки необходимо выявить типичные ошибки, допущенные обучающимися, и наметить пути ликвидации пробелов в их знаниях.

Программой определены примерные нормы оценки знаний и умений обучающихся по черчению.

Механизм оценивания результативности освоения программы.

Параметры оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Измеряемые параметры	Критерии оценки		
	Допустимый уровень знаний и умений	Приемлемый уровень знаний и умений	Оптимальный уровень знаний и умений
1. Знания в области техники безопасности			
1.1. Знания техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием лаборатории	Неуверенно формулирует правила техники безопасности	Соблюдает технику безопасности. Хорошо формулирует правила техники безопасности	Соблюдает технику безопасности. Отлично знает правила техники безопасности.
1.2. Знание правил техники безопасности при работе на 2D и 3D принтере и лазерном станке	Слабо представляет правила безопасности при работе на 2D и 3D принтере и лазерном станке	Хорошо представляет правила техники безопасности при работе на 2D и 3D принтере и лазерном станке	Отлично знает правила техники безопасности и правила поведения при работе на 2D и 3D принтере и лазерном станке
2. Теоретические знания в области моделирования			
2.1. Знание современных тенденций и назначение 3D-моделирования	Слабо представляет предназначение компьютерного моделирования	Представляет предназначение модели, но не может представить сценарии использования моделирования	Отлично знает предназначение и возможные этапы прогресса моделирования в инженерной среде
2.2. Понимание интерфейса программы и основных операторов	Плохо ориентируется в программе, возникают проблемы с запуском программы	Хорошо знает интерфейс программы и свободно ориентируется в ней	Отлично знает программу, использует встроенные упрощения использования программы
3. Практические навыки в области 3D-моделирования			
3.1. Умение производить измерения приборами	Не точно выполняет измерения, совершает много	Правильно выполняет измерения,	Отлично пользуется приборами и

и инструментами	ошибок.	практически не делает ошибок	инструментами
3.2. Умение моделирования твердых деталей.	Плохо выполняет модель, использует нерациональные способы воспроизведения	Хорошо выполняет модели твердых тел, использует стандартные методы	Отлично выполняет твердотельные модели, использует нестандартные, но рациональные методы
3.3. Умение моделировать сборочные единицы	Плохо ориентируется в требуемых сопряжениях, не может определить местоположение деталей	Умеет разрабатывать сборки, использует стандартные плоскости	Отлично умеет разрабатывать модели сборок, активно использует дополнительные плоскости, может организовать свою систему координат
3.2. Умение сделать чертеж детали и разметку заготовки в соответствии с чертежом.	Плохо выполняет чертежные работы, совершает много ошибок	Хорошо выполняет чертежные работы, умеет размечать детали	Отлично выполняет чертежные работы, самостоятельно размечает различные детали, может помогать товарищам
4. Личностные качества обучающегося			
4.1. Коммуникативность	Мало общается. Обращается за помощью только в случае крайней необходимости	Достаточно свободно общается. Не стесняется обращаться за помощью	Свободно общается с окружающими. Не стесняется обращаться за помощью и предлагает помощь другим
4.2. Трудолюбие	Неаккуратен, неохотно исправляет ошибки	Старается быть аккуратным, охотнее исправляет ошибки	Аккуратен в работе, самостоятельно находит и справляет ошибки
5. Проектная деятельность			
5.1. Умение выделить актуальную проблему, проанализировать методы решения, выбрать наиболее выгодное решение	Не может самостоятельно выделить проблему, провести полноценный анализ вариантов решения задачи	Способен выделить актуальную проблему для решения, но затрудняется в анализе и выборе решения задачи или наоборот	Выделяет самостоятельно актуальную задачу, проводит анализ вариантов и выбирает наилучшие
5.2. Ведение проекта	Неуверенное, несамостоятельное	Ведение проекта с участием	Ведение проекта с участием

	ведение проекта и ориентация в нем	преподавателя в 50%	преподавателя в 85%
--	------------------------------------	---------------------	---------------------

Основными формами контроля знаний обучающихся являются графические, практические и контрольные работы, которые являются проверочными после изучения основного материала в разделах. Кроме того, контроль предусматривает опрос по изученной теме, закрепление изученного материала, самостоятельные и проверочные работы, работы по карточкам.

По результатам освоения программы обучающимся выдается удостоверение, свидетельство.

Аттестация обучающихся проводится в соответствии с Положением об аттестации обучающихся в учебных группах и коллективах по итогам реализации образовательных программ.

Раздел 3. Содержание программы.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1.	Проект. Философия проектной деятельности. Этапы разработки проекта.	9	3	6	Анкетирование
2.	Основные законы поиска актуальных проблем, корректное формулирование исходных задач и методы их решения.	9	3	6	Опрос
3.	Аналитические и эмпирические методы решения творческих задач. Преимущества и недостатки.	15	5	10	Анализ ошибок и успехов
4.	Этапы проектирования изделий. Эскизный проект. Аванпроект. Научно-исследовательский проект, выпуск КД.	9	3	6	Анализ ошибок и успехов
5.	Технология подготовки моделей изделия и их	12	4	8	Анализ ошибок и успехов

	оформление.				
6.	Правила проведения симуляционных испытаний и оформление отчетов.	15	5	10	Анализ ошибок и успехов
7.	Правила и технология подготовки конструкторской документации. Условия формирования технических требований на изготовление натурального образца	3	3	–	Анализ ошибок и успехов
8.	Знакомство с программой CURA. Технология подготовки моделей к 3D-печати или резке на лазерном станке	12	5	7	Анализ ошибок и успехов
9.	Правила и основные законы составления пояснительных записок разработки изделия.	12	5	7	Анализ ошибок и успехов
10.	Основные правила и ошибки, допускаемые при защите проектов на конкурсах и олимпиадах.	27	7	20	Анализ ошибок и успехов
11.	Итоговые работы	3	1	2	Зачет
	Всего часов:	126	46	80	

Содержание учебно-тематического плана

1. Проект. Философия проектной деятельности. Этапы разработки проекта

Вводный инструктаж, техника безопасности. Философия проектной деятельности. Понятие проекта как метода познания. Изучение списка предлагаемых проектов. Этапы разработки проектов. Постановка задачи. Эскизный проект. Аванпроект. Решение физических задач. Моделирование. Математические испытания.

Практическая часть: разработка технологии изготовления деталей и технологии сборки. Испытания. Разработка отчетной документации.

2. Основные законы поиска актуальных проблем, корректное формулирование исходных задач и методы их решения

Законы развития технических систем. **Статика:** закон полноты частей системы, закон «энергетической проводимости» системы, закон согласования ритмики частей системы. **Кинематика:** закон увеличения степени идеальности системы, закон неравномерности развития частей системы, закон перехода в надсистему. **Динамика:** закон перехода с макроуровня на микроуровень, закон повышения степени вепольности. Формулировка задачи. Вывод технического противоречия.

Практическая часть. Анализ существующих проблем в проектировании различных видов транспорта, механизмов и компоновок. Постановка и правильное формулирование исходной задачи.

3. Аналитические и эмпирические методы решения творческих задач. Преимущества и недостатки

Аналитические и эмпирические методы решения задач. Метод перебора вариантов, метод проб и ошибок, метод мозгового штурма, синектика, морфология, ТРИЗ. Решение задач каждым из методов. Недостатки и преимущества.

Практическая часть. На примере выбранной темы для проекта необходимо разбить поставленную задачу на уровни, провести анализ прототипов, построение сводной таблицы, выделение наиболее выгодных технических решений. Сформировать несколько вариантов решения задачи любым выбранным методом решения. Выбрать наиболее простое, дешевое решение.

4. Этапы проектирования изделий. Эскизный проект. Аванпроект. Научно-исследовательский проект, выпуск КД

Выбор проекта. Постановка актуальной задачи. Тактико-технические требования. Эскизный проект. Анализ существующих конструкций и решений. Разработка нескольких вариантов решения проблемы. Аванпроект. Полная проработка выбранного решения. Научно-исследовательская работа. Расчеты:

геометрические, физические. Выбор материала. Выпуск отчета по первому этапу работы.

Практическая часть. Разработка эскизного, аванпроекта, научно-исследовательского проекта. Разработка схемы изделия, расчет массовых, прочностных, динамических характеристик, геометрических, по итогам которых выбирается материал для изготовления образца.

5. *Технология подготовки моделей изделия и их оформление*

Рисование твердотельных моделей в программе SolidWorks. Определение веса конструкции. Оформление деталей. Подготовка сборки. Статическо-каркасное закрашивание сборки.

Практическая часть: изготовление деталей и сборок изделия с использованием правила оформления деталей и сборок.

6. *Правила проведения симуляционных испытаний и оформление отчетов*

Правила проведения симуляционных испытаний. Закрепление модели. Приложение нагрузки. Построение сетки. Запуск анализа. Просмотр и анализ графических и аналитических результатов испытаний. Выработка требований по доработке модели. Выпуск КД по итогам испытаний и второму этапу работ.

Практическая часть: индивидуальное построение (на основе построенной модели или сборки в разделе 6) схемы закрепления, схемы распределения нагрузок, нагрузочной сетки, визуализация результатов симуляции и формирование подробного отчета на основе полученных данных.

7. *Правила и технология подготовки конструкторской документации. Условия формирования технических требований на изготовление натурального образца*

Работа с модулем «чертеж» SOLID WORKS. Правила проецирования деталей. Преобразование чертежей в формат dwg. Работа в системе AutoCad. Оформление чертежей по ЕСКД. Технические требования на изготовление деталей и сборку изделия.

Практическая часть: подготовка на основе изученного материала чертежей изделия, формирование технических требований, проведение контроля

на технологичность сборки изделия, качество подготовки технической документации.

8. Знакомство с программой CURA. Технология подготовки моделей к 3D-печати или резке на лазерном станке

Cura. Подбор режимов печати изделия. Технология работы с 3D-принтером. Лазерный станок. Техника безопасности. Правила подготовки моделей для резания, работа с лазерным станком. Сборка изделия. Контроль качества сборки. Сопутствующие доработки.

Практическая часть: перевод моделей в специальные форматы для осуществления резки деталей на лазерном станке и печати на 3D-принтере.

9. Правила и основные законы составления пояснительных записок разработки изделия

Работа с пояснительной запиской. Правила работы с пояснительной запиской. Введение. Постановка задачи. Решение. НИР. Описание разработанной модели. Отчет о проведении испытаний. Чертежи. Технология изготовления изделий. Правила оформления. Контроль качества исполнения пояснительной записки.

Практическая часть: составление общей пояснительной записки с использованием всего комплекса знаний MS word, Excel, Power point.

10. Основные правила и ошибки, допускаемые при защите проектов на конкурсах и олимпиадах

Наиболее распространенные ошибки при защите проектов. Типовая схема презентации проекта. Типовые вопросы и ответы на них.

Практическая часть: изучение комплекса правил и ошибок при защите проекта, попытка защитить собственный проект перед аудиторией.

11. Итоговые работы

Подведение итогов учебного года, обсуждение результатов года, планов на будущее.

Практическая часть: защита проекта перед комиссией.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.

Учебно-методическое обеспечение программы

Для успешного проведения занятий очень важны планирование работы, подготовка материальной базы и самоподготовка педагога.

В этой связи продумывается вводная, основная и заключительная части занятий; просматривается необходимая литература, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал, намечается содержание беседы или рассказа, подготавливаются наглядные пособия для создания модели, а также подбирается соответствующий дидактический материал, чертежи, готовые модели (в необходимом количестве).

В изучении программы используются следующие **методы и формы работы**: рассказ, объяснение, беседа, лекция, наблюдение, моделирование, выполнение графических работ, работа с учебниками и справочными материалами.

В конце занятия, после создания и тестирования модели, обучающиеся демонстрируют ее и дают оценку облику и техническим характеристикам: указываются положительные моменты, отдельные недостатки.

Материально-технические условия реализации программы

Реализация программы осуществляется в специализированном компьютерном классе.

Помещение должно быть оснащено в соответствии с техническими нормами безопасности (электрические розетки должны быть в безопасном исполнении, с возможностью отключения общим рубильником внутри рабочей зоны, весь электроинструмент должен быть на пониженное напряжение питания до 36 вольт).

Для реализации программы необходимы:

- специализированная мебель;
- компьютерный класс;
- мультимедийный проектор, экран и звуковые колонки;

- компьютеры с процессором не ниже производительности Intel Core i3, не менее 1 гб оперативной памяти, не менее 256 мб видеопамяти, жесткий диск не менее 50 гб;
- мыши с колесом прокрутки;
- клавиатуры;
- операционная система Windows не ниже Windows 7 SP1 64-х разрядная;
- программное обеспечение Microsoft Word;
- доступ в Интернет;
- принтер;
- тонер для принтера;
- бумага для принтера;
- проектор;
- презентационное оборудование;
- комплект проводов для подключения проектора к ноутбукам;
- проекционный экран;
- жалюзи на окнах;
- лазерный станок;
- 3D-принтер;
- программное обеспечение SolidWorks;
- программное обеспечение 3Dtoday;
- необходимые расходные материалы (перечисляются в ежегодной заявке).

Учебно-информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые акты и документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 г. №1726-р.).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.15 №09-3242.

5. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций» (СанПиН 2.4.1.3049-13).

6. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПиН 2.4.4.3172-14).

7. Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. №922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014-2015 году».

8. Приказ Департамента образования города Москвы от 7.08.2015 г. №1308 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17 декабря 2014 г. № 922».

9. Приказ Департамента образования города Москвы от 08.09.2015 г. №2074 «О внесении изменений в приказ № 922 от 17.12.2014 г.».

10. Устав Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы».

11. Приказ Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы» от 25.04.2016 №851 «Об утверждении Положения о порядке разработки и реализации дополнительной общеразвивающей программы Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы».

Списки рекомендуемой литературы

Литература для педагогов

1. Ботвинников А.Д., В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. «Черчение» – 4-е издание, дораб. – М.: АСТ: Астрель, 2012. – 221, [3] с.: ил.

2. Matt Lombard. SolidWorks 2010 Bible.

3. SolidWorks Russia. SolidWorks. Оформление чертежей по ЕСКД.

Литература для обучающихся

1. Ботвинников А.Д., Виноградов В.И., Вышнепольский И.С. Методическое пособие к учебнику Ботвинникова А.Д., Виноградова В.И., Вышнепольского И.С. «Черчение. 7-8 классы» – М.: АСТ Астрель, 2006. – 160 с.
2. Алямовский А.А. Инженерные расчеты в SolidWorks.
3. Прохоренко В.П. SolidWorks. Практическое руководство.
4. Степакова В.В. Программы общеобразовательных учреждений «Черчение» 7-11 классы. – М.: «Просвещение», 2008.

Интернет-ресурсы

1. <http://swlesson-mpl.ru>
2. <https://vk.com/club15296661>
3. <http://www.170514.tstu.ru/izdan/solidworks/index.html>
4. www.solidworks.ru/
5. www.3ds.com/ru/produkty-i-uslugi/solidworks/

Кадровое обеспечение программы

Для реализации данной программы необходим педагог дополнительного образования, имеющий опыт преподавания в области программирования и графики, а также технической направленности.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Дата	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			Групповая	3	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Обеспечение рабочего места		Анкетирование
2.			Групповая	3	Значение теоретического и практического материала программы.		Анализ ошибок и успехов
3.			Групповая	3	Понятие о техническом творчестве.		Анализ ошибок и успехов
4.			Групповая	3	Моделирование как метод познания.		Анализ ошибок и успехов
5.			Групповая	3	Понятие системы автоматизированного проектирования. Классификация систем автоматизированного проектирования. SolidWorks и решаемые им задачи.		Анализ ошибок и успехов
6.			Групповая	3	Начало работы с SolidWorks.		Анализ ошибок и успехов
7.			Групповая	3	Построение эскизов твердотельных моделей.		Анализ ошибок и успехов
8.			Групповая	3	Выполнение творческой работы.		Анализ ошибок и успехов
9.			Групповая	3	Редактирование эскиза.		Анализ ошибок и успехов
10.			Групповая	3	Добавление на эскиз геометрических взаимосвязей.		Анализ ошибок и успехов
11.			Групповая	3	Добавление на эскиз геометрических взаимосвязей.		Анализ ошибок и успехов
12.			Групповая	3	Создание твердотельных моделей деталей.		Анализ ошибок и успехов
13.			Групповая	3	Создание твердотельных моделей деталей.		Анализ ошибок и успехов
14.			Групповая	3	Выполнение творческой работы.		Анализ ошибок

							и успехов
15.		Групповая	3	Выполнение творческой работы.			Анализ ошибок и успехов
16.		Групповая	3	Проверочная работа			Анализ ошибок и успехов
17.		Групповая	3	Создание твердотельных моделей деталей.			Анализ ошибок и успехов
18.		Групповая	3	Создание твердотельных моделей деталей.			Анализ ошибок и успехов
19.		Групповая	3	Выполнение творческой работы.			Анализ ошибок и успехов
20.		Групповая	3	Моделирование сборок			Анализ ошибок и успехов
21.		Групповая	3	Выполнение творческой работы.			Анализ ошибок и успехов
22.		Групповая	3	Контрольная работа			Анализ ошибок и успехов
23.		Групповая	3	Техника выполнения чертежей и правила их оформления			Анализ ошибок и успехов
24.		Групповая	3	Техника выполнения чертежей и правила их оформления			Анализ ошибок и успехов
25.		Групповая	3	Выполнение творческой работы.			Анализ ошибок и успехов
26.		Групповая	3	Чтение и выполнение чертежей			Анализ ошибок и успехов
27.		Групповая	3	Чтение и выполнение чертежей			Анализ ошибок и успехов
28.		Групповая	3	Создание чертежей			Анализ ошибок и успехов
29.		Групповая	3	Оформление разрезов и сечений			Анализ ошибок и успехов
30.		Групповая	3	Пакеты проектирования			Анализ ошибок и успехов
31.		Групповая	3	Пакеты проектирования			Презентация проекта
32.		Групповая	3	Выполнение творческой работы.			Анализ ошибок

							и успехов
33.		Групповая	3	Проверочная работа			Анализ ошибок и успехов
34.		Групповая	3	Пакеты анализа и стимуляции			Анализ ошибок и успехов
35.		Групповая	3	Пакеты анализа и стимуляции			Анализ ошибок и успехов
36.		Групповая	3	Дополнительные пакеты проектирования			Анализ ошибок и успехов
37.		Групповая	3	Дополнительные пакеты проектирования			Анализ ошибок и успехов
38.		Групповая	3	Выполнение творческой работы.			Анализ ошибок и успехов
39.		Групповая	3	Дополнительные пакеты анализа и симуляции			Анализ ошибок и успехов
40.		Групповая	3	Дополнительные пакеты анализа и симуляции			Анализ ошибок и успехов
41.		Групповая	3	Презентация творческих проектов			Презентация проекта
42.		Групповая	3	Итоговое занятие			Итоговый зачет