

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования Сахалинской области  
Отдел образования МО "Томаринский городской округ"  
МБОУ СОШ с. Ильинское

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по  
УВР А.Ф. Тохтобин  
Протокол № 6 от 21.05.2024

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ СОШ  
с.Ильинское Т.А.Шишкина  
Приказ № 259 от 01.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
(ID 5211979)  
Компьютерное черчение (3D- моделирование)  
для обучающихся 10 – 11 классов

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Компьютерное черчение (3D-моделирование)

Черчение является основой инженерной и конструкторской деятельности. Его изучение служит фундаментом для дальнейшего профессионального образования, обеспечивает базу для формирования пространственного мышления и технической грамотности при современном ускоренном технологическом развитии.

#### **Новизна и актуальность курса**

Курс внеурочной деятельности «Компьютерное проектирование. Черчение» направлен на:

– овладение приемами 3D-моделирования деталей и сборочных единиц; создания, чтения и оформления сборочных чертежей;

– развитие навыков создания творческих и учебных инженерных проектов с применением ручных и автоматизированных способов подготовки чертежей, эскизов и технических рисунков деталей;

– развитие навыков работы с чертежами и другими видами конструкторской документации и графическими моделями;

– развитие навыков проведения расчетов по чертежам.

Новизна курса состоит в том, что она основывается на применении современного программного обеспечения, позволяет изменить подход к проектной деятельности обучающихся в области инженерного проектирования при использовании конструкторской документации.

Системы автоматизированного проектирования (САПР) обладают возможностями, недоступными в ручном черчении:

– наглядного представления 3D-моделей объектов, в том числе сборок;

– автоматического создания ассоциативных чертежей по их 3D-моделям;

– имитации технологических процессов при создании деталей, изделий и сборочных единиц.

При этом возможно применение аналоговых, параметрических и координатных методов создания 3D-моделей объектов и чертежей.

Для формирования необходимых компетенций проектирования инженерных объектов, черчения и моделирования предлагается использовать программное обеспечение КОМПАС-3D (версия КОМПАС-3D v.21 российской группы компаний АСКОН, разработанная специально для учебных целей).

Актуальность курса состоит в том, что он позволяет раскрыть таланты обучающихся в проектной деятельности, развить их интеллектуальные возможности, научить молодых людей творчески мыслить, не отрываясь при этом от реальности, ограниченной применяемыми технологиями, инструментами и материалами.

**ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Компьютерное черчение (3D-моделирование)**

–формирование конструкторского мышления как фундамента технического, инженерного образования с целью обеспечения технологического суверенитета страны;

–воспитание творческой личности, способной самостоятельно ставить перед собой задачи и решать их.

*Задачи курса:*

–знакомство с видами инженерных объектов, особенностями их классификации и инженерными качествами объектов;

–освоение приемов проектирования, создания и редактирования моделей объектов и чертежей в САПР на примере КОМПАС-3D;

–подготовка к выбору профессий, связанных с проектированием, производством, эксплуатацией и реконструкцией инженерных объектов и оборудования;

–изучение норм государственных стандартов на оформление и создание конструкторских документов;

–овладение практикой работы с конструкторскими документами чтения чертежей;

–развитие пространственного воображения при работе с 3D-моделями;

–расширение технического кругозора для обеспечения безопасности жизнедеятельности в современном мире со сложной развитой инженерной инфраструктурой.

**МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Компьютерное черчение (3D-моделирование) В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Учебный план не предусматривает обязательное изучение курса черчения и компьютерной графики в 10–11 классах. Время на данный курс образовательная организация может выделить за счет внеурочной деятельности.

Программа составлена из расчета общей учебной нагрузки 68 часов за 2 года обучения по 1 часу в неделю.

**ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Компьютерное черчение (3D-моделирование)**

Текущий контроль качества обучения включает контролируемую, обучающую, воспитывающую и развивающую функции и осуществляется фронтально по качеству и количеству выполненной графической работы на компьютере. Для оценивания компетенций обучающихся работать с графической системой КОМПАС-3D проводятся тестирование, устные опросы, даются самостоятельные работы.

Выполненные творческие проектные работы обучающиеся демонстрируют перед классом и рассказывают, как они достигли такого результата. Творческие работы в программном обеспечении КОМПАС-3D сохраняются в специальной электронной папке.

Проверка теоретических знаний и практических навыков в ходе выполнения графических работ производится индивидуально.

Итоги освоения программы курса подводятся по результатам участия обучающихся в различных конкурсах и олимпиадах по черчению, конструированию и моделированию. Навыки, приобретенные обучающимися при изучении курса «Компьютерное проектирование. Черчение», могут быть применены для реализации индивидуального проекта соответствующей тематики. По результатам выполненных проектов проводится ученическая конференция, на которой происходит обсуждение и оценка проделанной работы.

### **Особенность методики проведения занятий**

Форма проведения занятий может быть как индивидуальная, так и групповая в зависимости от уровня подготовки обучающихся. Разноуровневость предварительной подготовки обучающихся, сложность и большой объем материала преодолеваются приемами дифференциального подхода к обучению в сочетании с коллективной работой в малых группах.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Компьютерное черчение (3D-моделирование)**

### **10 КЛАСС**

**Выполнение чертежей в САПР на примере КОМПАС-3D** Государственные стандарты Единой системы конструкторской документации. Знакомство с САПР на примере КОМПАС-3D. Основные понятия компьютерной графики и ее роль в профессиях, связанных с выполнением чертежных и графических работ.

Интерфейс программы КОМПАС-3D. Основные элементы рабочего окна и возможности инструментальной панели программы КОМПАС-3D. Графические примитивы. Создание графических примитивов с определенными параметрами. Изучение и применение параметров инструментов. Создание изображений. Использование привязок. Нанесение размеров. Проекционное черчение. Создание чертежей деталей в пакете КОМПАС-График. Выполнение заданий творческого характера.

**Создание 3D-моделей и ассоциативных чертежей в КОМПАС-3D** Изделия и моделирование. Интерфейс окна «Деталь». Знакомство с окном документа «Деталь». Геометрические примитивы. Операции и инструменты формообразования. Операция выдавливания, требования к эскизу. Элемент «Вырезать выдавливанием». Размеры в эскизах. Определение параметров модели. Создание деталей сложных форм выдавливанием. Сложные элементы формообразования: вращения, кинематического и по сечениям.

Ассоциативные чертежи. Инструменты создания ассоциативного чертежа средствами КОМПАС-3D. Редактирование чертежа с помощью «Дерева чертежа». Разрезы и сечения на чертеже. Построение разрезов на ассоциативном чертеже. Задания для самостоятельной работы по моделированию.

### **Сборочные операции и чертежи**

Соединения деталей. Создание сборных конструкций по координатам.

Задачи на применение инструментов сопряжения. Применение инструментов перемещения. Моделирование сборок с крепежными соединениями. Документы конструкторские. Применение стандартных крепежных элементов. Соединение валов с сопряженными деталями. Штифтовые соединения. Проектирование сборочной единицы. Создание проекта по заданной теме. Подготовка к защите проекта и конференция обучающихся.

11 КЛАСС

### **Листовые детали**

Инструменты для создания листовых деталей. Создание листовых деталей.

Создание штамповочных конструктивных элементов. Создание сгибов, разгибов и отображение в развернутом виде. Применение инструмента «Преобразование в листовое тело». Создание ребра усиления и скругления на сгибе листовой детали. Создание обечаек. Творческие задания на создание листовых деталей.

### **Конструкции и чертежи**

Применение стандартных элементов при конструировании в машиностроении. Применение приложения «Валы и механические передачи 2D» для создания чертежей деталей вращения. Применение приложения «Валы и механические передачи 3D» для создания деталей вращения. Решение задач средствами приложения «Валы и механические передачи 3D». Моделирование металлоконструкций. Создание каркасных конструкций из металлопроката. Проектирование конструкций из металлопроката. Технологии сварки и сварные конструкции. Моделирование сварных соединений. Моделирование сварных швов в документе «Деталь». Моделирование сварных швов в документе «Сборка». Обозначение сварных швов в документе «Чертеж». Решение заданий по созданию конструкций.

### **Создание объектов конструкторской документации**

Комплектация конструкторской документации. Чтение чертежа общего вида и создание модели сборочной единицы по чертежу. Создание спецификации сборочной единицы. Проектная документация. Разработка проекта инженерного объекта. Создание модели изделия по основному комплекту конструкторских документов. Создание модели сборочной единицы по полному комплекту документов. Создание чертежей по документу «Сборка».

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта обучающихся и опыта деятельности в процессе реализации средствами курса следующих основных направлений воспитательной деятельности:

### *гражданское воспитание:*

–осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

–готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

### *патриотическое воспитание:*

–ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях;

### *духовно-нравственное воспитание:*

–сформированность нравственного сознания, этического поведения;

–способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

### *эстетическое воспитание:*

–эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного, технического и инженерного творчества;

–способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий;

### *физическое воспитание:*

–сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, том числе за счет соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

### *трудовое воспитание:*

–готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

–интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с инженерными специальностями;

–умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

–готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

*экологическое воспитание:*

–осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учетом возможностей ИКТ;

*ценности научного познания:*

–сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития технологий черчения, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счет понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

–осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы курса внеурочной деятельности «Компьютерная графика. Черчение» у обучающихся совершенствуется *эмоциональный интеллект*, предполагающий сформированность:

–*саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

–*внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

–*эмпатии*, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

–*социальных навыков*, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения курса по компьютерному проектированию и черчению отражают овладение обучающимися универсальными учебными действиями — познавательными, коммуникативными, регулятивными.

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

*Базовые логические действия:*

–самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

–устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

–определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

–выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; –разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

–вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

–координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

–развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

*Базовые исследовательские действия:*

–владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

–владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

–формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

–ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

–выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

–анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

–давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

–осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

–уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

–уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

–выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; выявлять проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

*Работа с информацией:*

–владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

–создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

–оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

–использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

–владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.



## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 10 КЛАСС

Предметные результаты характеризуют опыт обучающихся в графической деятельности, который приобретается и закрепляется в процессе освоения программы курса:

–формирование основ графической культуры обучающихся как части их общей технической культуры; развитие технологического видения окружающего мира; развитие зрительной памяти, ассоциативного мышления, пространственного и творческого воображения;

–развитие визуально-пространственного мышления как формы эмоционально-ценностного освоения мира и самовыражения;

–приобретение опыта создания образцов техники, архитектуры и дизайна;

–приобретение опыта работы с различными изобразительными материалами, в том числе базирующимися на ИКТ (цифровая фотография, компьютерная графика и др.);

–развитие индивидуальных творческих способностей обучающихся, формирование устойчивого интереса к творческой деятельности;

–развитие компетенций работы с чертежными инструментами и приборами;

–приобретение опыта анализа и исследования технических конструкций; – освоение основных приемов черчения, моделирования, конструирования и элементов компьютерной графики.

#### **Первый год обучения:**

–следовать правилам построения чертежа и нормам Государственных стандартов Единой системы конструкторской документации, в том числе в процессе создания субъективно нового графического продукта при моделировании в КОМПАС-3D;

–читать чертежи и оценивать условия применимости графических технологий с позиции практической целесообразности;

–освоить способы формообразования в САПР на примере КОМПАС-3D; – описывать конкретные технологические решения с помощью чертежей, текста, рисунков, графических изображений;

–проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, модификацию графического продукта по технической документации;

–читать чертежи и анализировать конструирование механизмов, позволяющих решать конкретные задачи.

### 11 КЛАСС

#### **Второй год обучения:**

–читать чертежи с целью выявления и формулирования проблемы, требующей технологического решения;

–модифицировать имеющиеся конструкции способом преобразования чертежа в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с требуемыми характеристиками.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	ЭОР
1	Раздел 1. Основы черчения. Знакомство с системой проектирования изделий КОМПАС-3D	7			
2	Раздел 2. Создание 3D-моделей	9			
3	Раздел 3. Проекционное черчение и создание объектов по чертежам	6			
4	Раздел 4. Сборочные операции и чертежи	8			
5	Резерв времени. Обобщение по темам, контрольные работы	4			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34			

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	ЭОР
1	Раздел 1. Листовые детали. Конструкции и чертежи	8			
2	Раздел 2. Конструкции и чертежи	9			
3	Раздел 3. Сварные соединения и создание объектов по документации	13			
4	Резерв времени. Обобщение по темам, контрольные работы	4			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34			

# ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов			Электронные образовательные ресурсы	цифровые ресурсы
		Всего	кр	пр		
1	Правила безопасности. Понятие о чертежах и стандартах	1			Правила гигиены и безопасности при работе с чертежным инструментом и на компьютере. Стандарты ЕСКД. Основные требования к чертежам	
2	Графические примитивы. Создание графических примитивов с определенными параметрами	2			Знакомство с системой проектирования изделий КОМПАС-3D. Освоение начальных приемов работы и команд в документе «Чертеж». Практическая работа «Изучение и применение параметров инструментов»	
3	Построение чертежа по координатам. Аналоговые способы и инструменты построения изображений	2			Создание графических примитивов с определенными параметрами. Построение чертежа по координатам	
4	Использование привязок	1				
5	Нанесение размеров на чертежах	1			Габаритные и сопрягающиеся размеры. Правила нанесения размеров. Практическая работа «Нанесение размеров в программе КОМПАС-3D»	
6	Изделие и модель. Создание 3D-моделей. Интерфейс окна «Деталь»	2			Изделия и моделирование. Создание и сохранение документа «Деталь»	
7	Геометрические примитивы	1			Геометрические примитивы. Порядок моделирования	
8	Операции и инструменты формообразования. Элемент выдавливания. Инструмент «Вырезать выдавливанием»	2			Технологии формообразования. Средства моделирования КОМПАС-3D. Инструменты группы «Элемент выдавливания». Алгоритм создания элемента выдавливанием. Требования к эскизу	
9	Размеры в эскизах. Применение фиксированного размера для изменения контура эскиза	1			Правила построения и требования, предъявляемые к эскизам. Два вида размеров в эскизах: фиксированные и информационные. Практическая работа «Применение фиксированного размера для изменения контура эскиза»	

10	Определение параметров модели	1			Геометрические и расчетные параметры модели. Практическая работа «Геометрические и расчетные параметры модели»
11	Создание деталей сложных форм «Выдавливанием»	1			Сложные элементы формообразования, операции формообразования
12	Сложные элементы формообразования	1			Операции формообразования: «Выдавливание», «Вращение», «По траектории» и «По сечениям»
13	Проекционное черчение	1			Образование проекционного чертежа. Прямоугольное проецирование. Чтение чертежа
14	Создание ассоциативного чертежа средствами программы КОМПАС-3D	2			Алгоритм создания ассоциативного чертежа объекта. Перемещение чертежа в формате. Проверка соответствия. Практическая работа «Параметры вставки ассоциативного чертежа»
15	Редактирование чертежа с помощью «Дерева чертежа»	1			Настройка параметров видов. Практическая работа «Вставка чертежа, нанесение размеров, осевых и центровых линий»
16	Применение разрезов и сечений на чертеже	1			Простые и сложные разрезы. Изображение и обозначение сечений
17	Построение разрезов на ассоциативном чертеже	1			Построение разреза модели. Алгоритм вставки разреза
18	Соединения деталей	1			Соединения деталей: подвижные и неподвижные. Виды неподвижных соединений. Комплект документации на изготовление сборочной конструкции
19	Создание сборных конструкций по координатам	1			Инструменты позиционирования. Интерфейс документа «Сборка». Создание сборки по координатам в программе КОМПАС-3D
20	Применение инструментов сопряжения и перемещения компонентов	1			Виды сопряжений: совпадение граней, соосность, взаимная параллельность или перпендикулярность, касание и др. Команды для изменения положения компонента
21	Моделирование сборок с крепежными соединениями	1			Понятие о стандартных изделиях. Размеры элементов крепежа в зависимости от проектных нагрузок
22	Документы конструкторские	1			Основные конструкторские документы: для сборочных единиц –

					спецификация и сборочный чертеж; для деталей – чертежи деталей и электронные модели. Создание конструкторских документов в программе КОМПАС-3D
23	Применение стандартных крепежных элементов	1			Библиотека стандартных изделий. Основные приемы работы со стандартными изделиями
24	Соединения валов с сопряженными деталями. Штифтовые соединения	1			Вал и ось, их назначение. Элементы конструкции вала. Крепление деталей на валах
25	Проектирование сборочной единицы	1			Этапы создания проекта сборочной единицы. Реализация проекта
26	Резерв времени. Обобщение по темам, контрольные работы	4			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	0	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	кр	пр	
1	Листовые детали. Создание листовых деталей. Применение инструмента «Листовое тело»	2			Технологии изготовления листовых деталей. Конструкции из листовых деталей. Набор инструментов для создания листовых деталей «Листовое моделирование» в программе КОМПАС-3D. Практическая работа «Знакомство с параметрами инструментов создания листовой детали»
2	Создание штамповочных конструктивных элементов	1			Создание эскиза элемента. Инструменты группы «Открытая штамповка»
3	Создание сгибов, разгибов и отображение листового тела в развернутом виде. Создание листового тела на основе имеющейся твердотельной модели	2			Применение параметров инструментов «Сгиб» и «Преобразование в листовое тело»
4	Создание ребра усиления и скругления на сгибе листовой детали	1			
5	Создание обечаек. Самостоятельная работа и проектирование	2			

6	Стандартные элементы при конструировании в машиностроении	1			
7	Применение приложения «Валы и механические передачи 2D» для создания чертежей деталей вращения	2			
8	Применение приложения «Валы и механические передачи 3D» для создания деталей вращения	1			
9	Моделирование металлоконструкций	2			Практические работы 1. «Позиционирование объекта». 2. «Сортамент металлопроката»
10	Создание каркасных конструкций из металлопроката	1			Монтаж металлических конструкций. Последовательность действий при моделировании каркасных конструкций
11	Проектирование конструкций из металлопроката	2			Типовые конструктивные системы. Этапы проектирования. Построение наглядных пространственных моделей в проекте и разработка чертежа объекта
12	Технологии сварки и сварные конструкции	1			Типы сварки и применение сварных конструкций. Сварные швы: преимущества и недостатки. Изображения узлов сварных швов и их обозначения
13	Создание моделей сварных соединений. Моделирование сварных швов в документе «Деталь»	1			Моделирование сварных соединений. Приложение «Сварные соединения». Основные обозначения и моделирование сварных швов. Создание модели сварной детали
14	Моделирование сварных швов в документе «Сборка». Обозначение сварных соединений в документе «Чертеж»	2			Создание модели сборки в соответствии со спецификацией. Создание разных типов обозначений сварных швов в документе «Чертеж»
15	Конструкторская документация. Создание объектов по документации	1			Графические конструкторские документы по ГОСТ 2.102–2013 «Единый стандарт конструкторской документации. Стадии разработки». Стадии разработки конструкторской документации изделий.

					Комплектность конструкторских документов
16	Создание проектной документации	1			Конструкторский проект. Последовательность осуществления проекта
17	Разработка проекта инженерного объекта	3			Инженерное проектирование. Этапы разработки проекта инженерного объекта. Практическая работа «Проект детской площадки»
18	Создание модели изделия по основному комплекту конструкторских документов	2			Моделирование по спецификации и сборочному чертежу. Этапы создания сборочной единицы. Практическая работа «Применение операции "Разнесение компонентов"»
19	Создание модели сборочной единицы по полному комплекту документов	1			Моделирование сборочной единицы по полному комплекту документов. План моделирования
20	Создание чертежа по документу «Сборка»	1			Создание сборочного чертежа с использованием электронного документа «Сборка» на сборочную единицу
21	Резерв времени. Обобщение по темам, контрольные работы	4			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

