

Приложение № 72  
к приказу  
от «09» 06 2023 г. № 54/1

ПРИНЯТО  
на заседании кафедры  
физики ФМШ СФУ  
Протокол № 10  
от « 2 » 06 2023 г.

ПРИНЯТО  
на заседании Ученого  
совета ФМШ СФУ  
Протокол № 9  
от « 5 » 06 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор ФМШ СФУ  
Е.А. Енгуразова  
« 09 » 06 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МАСТЕРСКАЯ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ»  
(2023-2024 гг.)**

Составитель:

Шангина Е.А., канд. техн. наук, доцент межинститутской базовой кафедры прикладной физики и космических технологий, кафедры радиоэлектронных систем СФУ, инженер-конструктор 1 категории АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева»

Настоящая рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, Федеральной образовательной программой среднего общего образования, Основной образовательной программы среднего общего образования физико-математической школы-интерната ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (далее ФМШ СФУ, ООП СОО ФМШ СФУ). Программа дополнительного образования «Мастерская 3D-моделирования» реализуется в 10 - 11 классах в объеме 2 часа в неделю в течение года обучения, всего 136 часов.

Прохождение программы «Мастерская 3D-моделирования» направлено на достижение следующих целей:

- развитие навыков проектирования, моделирования, использования производственного оборудования и их применения для решения различных задач;
- формирование у учащихся представления о деятельности технической направленности, инженерной деятельности и научно-техническом творчестве;
- овладение навыками декомпозиции и решения инженерных задач;
- развитие способности творчески подходить к проблемным ситуациям;
- приобретение опыта решения реальных практических задач и внедрения технических решений в свою повседневную жизнь;
- участие в научных конференциях и чемпионатах с проектами практической деятельности в рамках работы инженерной мастерской.

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Личностные результаты включают в себя:**

*в сфере гражданского воспитания:*

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- представление о видах идентичности, актуальных для становления человечества и общества, для жизни в современном поликультурном мире;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

*в сфере патриотического воспитания:*

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свою страну, свой край, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, технологиях, труде;

*в сфере духовно-нравственного развития:*

- сформированность нравственного сознания, этического поведения, способность оценивать ситуации нравственного выбора и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные ценности и нормы современного российского общества;

- понимание значения личного вклада в построение устойчивого будущего;

- ответственное отношение к своим родителям, представителям старших поколений, осознание значения создания семьи на основе принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

- освоение гуманистических традиций и ценностей, уважение к личности, правам и свободам человека, культурам разных народов;

*в сфере эстетического воспитания:*

- представление об исторически сложившемся культурном многообразии своей страны и мира;

- эстетическое отношение к миру, современной культуре, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

*в сфере физического воспитания:*

- осознание ценности жизни и необходимости ее сохранения;

- представление об идеалах гармоничного физического и духовного развития человека в исторических обществах и в современную эпоху;

*в сфере трудового воспитания:*

- понимание значения трудовой деятельности как источника развития человека и общества;

- уважение к труду и результатам трудовой деятельности человека;

- формирование интереса к различным сферам профессиональной деятельности;

- мотивация и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

*в сфере экологического воспитания:*

- осмысление исторического опыта взаимодействия людей с природной средой, его позитивных и негативных проявлений;

*в понимании ценности научного познания:*

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития исторической науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

- осмысление значения истории как знания о развитии человека и общества, о социальном и нравственном опыте предшествующих поколений;

- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
- овладение основными навыками познания и оценки событий прошлого с позиций историзма, готовность к осуществлению учебной проектно-исследовательской деятельности в сфере истории;
- приобщение к истокам культурно-исторического наследия человечества, интерес к его познанию за рамками учебного курса и школьного обучения.

Работа на программе способствует также развитию *эмоционального интеллекта* школьников, в том числе *самосознания* (включая способность осознавать роль эмоций в отношениях между людьми); *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* (способность понимать другого человека, оказавшегося в определенных обстоятельствах); *социальных навыков* (способность выстраивать конструктивные отношения с другими людьми, регулировать способ выражения своих суждений и эмоций с учетом позиций и мнений других участников общения).

**Метапредметные результаты включают в себя следующие умения:**

***1) в сфере универсальных учебных познавательных действий:***

*владение базовыми логическими действиями:*

- формулировать проблему, вопрос, требующий решения;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерные черты и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

*владение базовыми исследовательскими действиями:*

- определять познавательную задачу; намечать путь ее решения и осуществлять подбор материала, объекта;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- выявлять характерные признаки явлений;

- раскрывать причинно-следственные связи; сравнивать события, ситуации, определяя основания для сравнения, выявляя общие черты и различия;

- формулировать и обосновывать выводы; соотносить полученный результат с имеющимися знаниями;

- определять новизну и обоснованность полученного результата;

- представлять результаты своей деятельности в различных формах (сообщение, эссе, презентация, реферат, учебный проект и другие);

- объяснять сферу применения и значение проведенного учебного исследования в современном общественном контексте;

*работа с информацией:*

- осуществлять анализ учебной и внеучебной информации (учебники, источники, научно-популярная литература, интернет-ресурсы и другие);

- извлекать, сопоставлять, систематизировать и интерпретировать информацию;

- различать виды источников информации;

- высказывать суждение о достоверности и значении информации источника (по предложенным или самостоятельно сформулированным критериям);

- рассматривать комплексы источников, выявляя совпадения и различия их свидетельств;

- использовать средства современных информационных и коммуникационных технологий с соблюдением правовых и этических норм, требований информационной безопасности;

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

**2) в сфере универсальных коммуникативных действий:**

*общение:*

- представлять особенности взаимодействия людей в современном мире;

- излагать и аргументировать свою точку зрения в устном высказывании, письменном тексте;

- владеть способами общения и конструктивного взаимодействия, в том числе межкультурного, в школе и социальном окружении;

- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

*осуществление совместной деятельности:*

- осознавать значение совместной деятельности людей как эффективного средства достижения поставленных целей;

- планировать и осуществлять совместную работу, коллективные учебные проекты, в том числе на региональном материале;

- определять свое участие в общей работе и координировать свои действия с другими членами команды;

- проявлять творчество и инициативу в индивидуальной и командной работе;

- оценивать полученные результаты и свой вклад в общую работу;

**3) в сфере универсальных регулятивных действий:**

*владение приемами самоорганизации своей учебной и общественной работы:*

- выявлять проблему, задачи, требующие решения;

- составлять план действий, определять способ решения, последовательно реализовывать намеченный план действий и другие;

*владение приемами самоконтроля:*

- осуществлять самоконтроль, рефлекссию и самооценку полученных результатов;

- вносить коррективы в свою работу с учетом установленных ошибок, возникших трудностей;

*принятие себя и других:*

- осознавать свои достижения и слабые стороны в учении, школьном и внешкольном общении, сотрудничестве со сверстниками и людьми старших поколений;

- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

- признавать свое право и право других на ошибку;

- вносить конструктивные предложения для совместного решения учебных задач, проблем.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

В содержании программы «Инженерная мастерская» выделено четыре крупных раздела:

### I. Введение

- Техника безопасности. Организация рабочего места
- Основные понятия автоматизированных систем проектирования
- Обзор среды проектирования Autodesk Fusion 360
- Основные методы ручной и машинной обработки

### II. Основы моделирования

- Основные понятия
- Твердотельное моделирование
- Параметрическое моделирование
- Структуризация модели, компоненты
- Моделирование узлов и связей
- Симуляция механического воздействия и статических нагрузок
- Анимирование моделей
- Фотореалистичный рендеринг
- Построение рабочих чертежей

### III. Основы машинной обработки

- Основные понятия, обработка резанием и аддитивные технологии
- Основы 3Д-печати, подготовка модели
- Постобработка отпечатанных деталей
- Лазерная резка и гравировка
- Основы фрезерной ЧПУ обработки
- Использование САМ-программ
- Подготовка моделей для фрезерной обработки
- Основные типы траекторий фрезерной обработки
- Системы координат станка, установка и фиксация заготовки
- 2,5Д-фрезеровка деталей
- 3Д-фрезеровка деталей
- Основы токарной обработки
- Основы слесарной обработки

### IV. Проектная деятельность

- Инициация проекта
- Этап планирования
- Оценка эффективности проекта
- Этап реализации проекта

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Количество часов
<b>1</b>	<b>Техника безопасности. Организация рабочего места</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Введение</b>	<b>4</b>
	Основные понятия автоматизированных систем проектирования	1
	Обзор среды проектирования AutodeskFusion 360	2
	Основные методы ручной и машинной обработки	1
<b>3</b>	<b>Основы моделирования</b>	<b>12</b>
	Основные понятия	1
	Твердотельное моделирование	2
	Параметрическое моделирование	2
	Структуризация модели, компоненты	1
	Моделирование узлов и связей	1
	Симуляция механического воздействия и статических нагрузок	1
	Анимирование моделей	1
	Фотореалистичный рендеринг	1
	Построение рабочих чертежей	2
<b>4</b>	<b>Основы машинной обработки</b>	<b>38</b>
	Основные понятия, обработка резанием и аддитивные технологии	1
	Основы 3Д-печати, подготовка модели	4
	Постобработка отпечатанных деталей	2
	Лазерная резка и гравировка	4
	Основы фрезерной ЧПУ обработки	2
	Использование САМ-программ	2
	Подготовка моделей для фрезерной обработки	1
	Основные типы траекторий фрезерной обработки	1
	Системы координат станка, установка и фиксация заготовки	1
	2,5Д-фрезеровка деталей	4
	3Д-фрезеровка деталей	4
	Основы токарной обработки	6
	Основы слесарной обработки	6
<b>5</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>85</b>
	<b>Итого</b>	<b>136</b>

## ФОРМЫ РАБОТЫ

Теоретические занятия предназначены для представления теоретических знаний по программе. Проводятся в виде интерактивных лекций.

В данной программе предполагается два вида практических занятий: работа с учебным оборудованием и программирование. Все темы включают в себя самостоятельную работу. Самостоятельная работа предусматривает несколько видов деятельности ученика: работу с литературой, работу на компьютере, выполнение практических заданий.



В рамках мастерской также обеспечивается выполнение практической части работы обучающихся в рамках подготовки ими своего Индивидуального проекта, подготовка работ к участию в выставках и конкурсах.

### **ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

Текущий контроль теоретических знаний выполняется путем опроса. Предусмотрен выходной тест для выявления уровня знаний.

Текущий контроль практических знаний выполняется в процессе сдачи-приема практических заданий. Сдача задания включает в себя демонстрацию технического решения и ответов на вопросы сокурсников.

Заключительная форма контроля – презентация обучающимися своей практической работы в рамках защиты Индивидуального проекта или широкого спектра конкурсов технической направленности.

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

1. Анамова Р. Р. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова;

2. Зазерский Е. И., Жолнерчик С. И. Технология обработки деталей на станках с программным управлением. Л.: Машиностроение;

3. Корсаков В. С. Автоматизация производственных процессов. М.: Высшая школа;

4. Маталин А. А. и др. Проектирование технологических процессов обработки деталей на станках с числовым программным управлением. Л.: Изд-во ЛГУ;

5. Боголюбов. С.К. Инженерная графика. - М.: Машиностроение, 2004