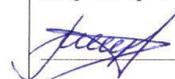


МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)
**Структурное подразделение Новосибирского государственного университета –
Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)**
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УР  (Петровская О.В.) 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО На заседании ученого совета СУНЦ НГУ Протокол № 48 от 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор СУНЦ НГУ  (Некрасова Л.А.) 23 ноября 2023 г.
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности «Инженерное моделирование»

Заведующий лабораторией инженерного конструирования

Якушкин Сергей Владимирович



Новосибирск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сегодня работодатели — промышленные предприятия и проектные организации — предъявляют к молодым инженерам высокие требования: специалист должен отлично владеть технологиями 3D-проектирования, уметь презентовать свою работу и даже иметь представление о маркетинговых инструментах и о том, как повлиять на конкурентоспособность изделия или проекта на стадии его создания. И со временем перечень этих компетенций будет только расширяться.

Повсеместно развивается роботостроение, создаются беспилотники и различные программируемые механизмы и приборы. Все эти задачи нуждаются в конструкторско-технологическом сопровождении в части изготовления несущих конструкций, изготовления корпусов и шасси приборов. Впереди ещё освоение современных технологий работы с композитными материалами, литьевыми силиконами и полиуретаном. Здесь без высокоточных ЧПУ технологий никак не обойтись.

Спецкурс «Инженерное моделирование с применением станков с ЧПУ» рассматривается как практикоориентированный. Выбор целесообразности форм проведения учебных занятий основывается на формировании новой парадигмы технологического образования: системное изучение основ современных технологий, элементов промышленного программирования, автоматизированного проектирования, ориентация на проектные формы учебной деятельности.

Основную часть содержания программы составляет деятельность обучающихся, направленная на создание и преобразование как материальных, так и информационных объектов. Важнейшую группу образовательных результатов составляет полученный и осмысленный обучающимися опыт практической деятельности. В урочное время деятельность обучающихся организуется как в индивидуальном, так и в групповом формате.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Основные цели курса:

- развитие творческих способностей учащихся, зрительно-образной памяти, пространственного воображения и технического мышления;
- освоение основ конструирования в САПР, работа с чертежом и спецификацией;
- знакомство со свойствами материалов, некоторыми разделами механики и физики;
- навыки работы со станками и основы программирования станков с ЧПУ.

Задачи курса:

- познакомить с работой инженера-технолога и инженера-конструктора;
- повысить графическую грамотность учащихся, способствовать формированию у них технического мышления и пространственного представления, инженерно-конструкторских способностей;
- сформировать у обучающихся культуры проектной и исследовательской деятельности;
- сформировать умения и навыки в конструировании при работе над проектами: составление эскизов, чертежей, оформление исследовательской части проекта;

- научить создавать двумерные и трехмерные модели и их сборки на компьютере, пользуясь программой трехмерного моделирования КОМПАС 3D;
- овладеть навыками программирования и работы со станками с ЧПУ и 3D принтерами.

Спецкурс рассчитан на учащихся 9-11 класса (7-10 человек). Занятия ведутся на площадях ЦМИТ КЮТ. Занятия состоят из двух частей: освоением учебных модулей (48 часов) и работы над индивидуальным проектом (48 часов). Курс рассчитан на 96 часов.

Ребята учатся создавать овеществленный продукт, от идеи, до изделия используя современные цифровые технологии. Создают трёхмерные модели и выполняют чертежи в компьютерной программе трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Рассчитывают и моделируют стратегию обработки, подбирают инструмент для обработки в программе SprutCAM. Осваивают работу на фрезерном станке с ЧПУ (числовым программным управлением) и 3D принтерах.

В ходе спецкурса учащиеся должны выполнить индивидуальный проект. И представить итоговую работу на МНСК. По результатам работы и по посещению будет выставлен зачёт. Зачёт недифференцированный (зачёт / незачёт).

Объём спецкурса – 48 х 2 академических часа. Планируемое время проведения спецкурса – 2023-24 учебный год.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Модуль 1. «Инженерная графика в среде КОМПАС-3D». 8 часов.

Построение чертежей

- Настройка графической среды программы
- Создание и редактирование графических примитивов.
- Вспомогательные средства черчения: сетка, привязки и т. д.
- Простановка и редактирование размеров
- Построение сечений и разрезов.
- Вывод чертежа на печать

Трёхмерное моделирование

- Общие правила построения твердотельных моделей
- Формирование типовых объемных тел
- Построение тел выдавливанием.
- Построение тел кинематической операцией.
- Построение тел вращением

Создание ассоциативных чертежей детали - завершающий этап конструирования 3D модели

- Генерация основных видов на чертеже по 3D модели. Правила их представления и оформления чертежей
- Изометрическая проекция деталей
- Экспорт моделей и форматы вывода

Модуль 2. «Лазерные технологии» 4 часа.

Устройство станка лазерной резки. ТБ при работе на станке.

Подготовка файла для станка. Работа во Фрагменте программа КОМПАС-3D.

Программа RDWorks. Настройки станка. Выбор режима резки.

Мини-проект «Значки».

Модуль 3. «3D моделирование и прототипирование» 4 часа.

Аддитивные технологии. Материалы и оборудование. Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтером. Настройки принтера. Подготовка к печати. Проектирование и изготовление сложных моделей с помощью 3D-принтера

Модуль 4. «Конструирование» 16 часа.

Способы соединения деталей в изделии.

Конструирование изделия из нескольких деталей с использованием пазового соединения.

Конструирование изделия из нескольких деталей с использованием соединения шип-паз.

Выполнение деталей по чертежу.

Выполнение цифровой модели в приложении Сборка.

Конструирование в Сборке Создание детали в сборке.

Моделирование подвижных деталей в сборке.

Зубчатые передачи. Генерация шестерней.

Мини-проект «Сувенир домик»

Мини-проект «Шкатулка с крышкой»

Мини-проект «Сувенир спинер»

Модуль 5. «Работа со станком ЧПУ» 16 часа.

Стратегия обработки плоской детали на фрезерном станке с ЧПУ (2,5D обработка).

- Устройство трех координатных фрезерных станков с ЧПУ.
- Освоение правил техники безопасности работы со станками.
- Знакомство с технологией, и настройка интерфейса программы SprutCAM.
- Подбор инструмента и правила задания режимов обработки детали.
- Правила крепления заготовки и привязка системы координат.
- Выбор и привязка инструмента.
- Знакомство с G-кодом – программным кодом для станков с ЧПУ.

Поэтапное освоение инструментария и программы сопровождается изготовлением небольших деталей на станке (2,5D обработка).

Трехмерная обработка моделей в среде SprutCAM технология работы на станках с ЧПУ.

- Общие правила импорта твердотельных моделей. Импорт 3-х мерных моделей сразу из КОМПАС-3D используя библиотеку SprutCAMa
- Знакомство со стратегией многосторонней обработки деталей в среде SprutCAM.
- Подбор инструмента и расчет траектории для разных этапов обработки рельефных моделей.
- Приемы многосторонней обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ (3D обработка), сопровождается изготовлением небольших деталей на станке каждым учащимся.

Работа со сложными проектами, использующими множество деталей, выполненных по 2,5D и 3D технологиям.

Модуль 6. «Работа над индивидуальным проектом». 48 часов

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количе ство часов	Воспитательный компонент
Модуль 1. «Инженерная графика в среде КОМПАС-3D». 8 часов.			
1.1.	Построение чертежей Создание и редактирование графических примитивов. Вспомогательные средства черчения: сетка, привязки и т. д.	1	Развитие и поддержка одаренности обучающихся и обеспечение участия в олимпиадах и конкурсах Установление доверительных отношений между руководителем объединений и обучающимися и между обучающимися непосредственно через беседы, дискуссии
	Сборочные и рабочие чертежи. Спецификация. Вывод чертежа на печать	1	
	Простановка и редактирование размеров.	1	
	Построение сечений и разрезов.	1	
1.2	Трехмерное моделирование. Общие правила построения твердотельных моделей. Построение тел выдавливанием.	1	
	Построение тел кинематической операцией.	1	
1.3	Создание ассоциативных чертежей детали - завершающий этап конструирования 3D модели	1	
	Генерация основных видов на чертеже по 3D модели. Правила их представления и оформления чертежей	1	
Модуль 2. «Лазерные технологии» 4 часа.			
	Устройство станка лазерной резки. ТБ при работе на станке. Подготовка файла для станка. Работа во Фрагменте программа КОМПАС-3D.	1	
	Программа RDWorks. Настройки станка. Выбор режима резки	1	

	Мини-проект «Значки».	2	
Модуль 3. «3D моделирование и прототипирование» 4 часа.			
	Аддитивные технологии. Материалы и оборудование. Этапы аддитивного производства.	1	Развитие и поддержка одаренности обучающихся и обеспечение участия в олимпиадах и конкурсах Установление доверительных отношений между руководителем объединений и обучающимися и между обучающимися непосредственно через беседы, дискуссии
	Правила безопасного пользования 3D-принтером. Настройки принтера. Подготовка файла к печати.	1	
	Проектирование и изготовление сложных моделей с помощью 3D-принтера	2	
Модуль 4. «Конструирование» 16 часа.			
	Способы соединения деталей в изделии.	2	Развитие и поддержка одаренности обучающихся и обеспечение участия в олимпиадах и конкурсах Установление доверительных отношений между руководителем объединений и обучающимися и между обучающимися непосредственно через беседы, дискуссии
	Конструирование изделия из нескольких деталей с использованием пазового соединения.	2	
	Конструирование изделия из нескольких деталей с использованием соединения шип-паз.	2	
	Выполнение деталей по чертежу. Выполнение цифровой модели в приложении Сборка.	2	
	Конструирование в Сборке Создание детали в сборке. Мини-проект «Сувенир домик»	2	
	Моделирование подвижных деталей в сборке. Мини-проект «Шкатулка с крышкой»	2	
	Зубчатые передачи. Генерация шестерней. Мини-проект «Сувенир спинер»	2	
	Выполнение деталей с использованием перфорации.	2	
Модуль 5. «Работа со станком ЧПУ» 16 часа.			
	Знакомство с инструментами и интерфейсом программы SprutCAM	1	Формирование научного мировоззрения

Стратегия обработки плоской детали на фрезерном станке с ЧПУ (2,5D обработка)	2	Развитие и поддержка одаренности обучающихся и обеспечение участия в олимпиадах и конкурсах Установление доверительных отношений между руководителем объединений и обучающимися и между обучающимися непосредственно через беседы, дискуссии
Устройство трех координатных фрезерных станков с ЧПУ. Освоение правил техники безопасности работы со станками.	2	
Знакомство с технологией, и настройка интерфейса программы SprutCAM.	1	
Подбор инструмента и правила задания режимов обработки детали	2	
Правила крепления заготовки и привязка системы координат. Выбор и привязка инструмента	2	
Знакомство с G-кодом – программным кодом для станков с ЧПУ	1	
Общие правила импорта твердотельных моделей. Импорт 3-х мерных моделей сразу из КОМПАС-3D используя библиотеку SprutCAMa	1	
Знакомство со стратегией многосторонней обработки деталей в среде SprutCAM.	1	
Подбор инструмента и расчет траектории для разных этапов обработки рельефных моделей.	1	
Работа со сложными проектами, использующими множество деталей, выполненных по 2,5D и 3D технологиям	2	
Модуль 6. «Работа над индивидуальным проектом». 48 часов		
Всего	96 часов	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

- В.А. Уханёва. Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС-3D LT В. Большаков. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Издательство: БХВ-Петербург, 2010.
- Богуславский А. А. и другие. КОМПАС-3D-LT v.5. Практикум для начинающих. М., СОЛОН, Пресс 2006.
- Барина И.В. «Компас – 3D для школьников». Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. М. 2009
- Л.И.Немировский. Инженер начинается в школе – М.: Детская литература, 1974.