

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра металлургии цветных
металлов (МЦМ_ХМФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра металлургии цветных
металлов (МЦМ_ХМФ)

наименование кафедры

Белоусова Н.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНЖЕНЕРНАЯ 3-D ГРАФИКА**

Дисциплина ФТД.01 Инженерная 3-D графика

Направление подготовки /
специальность 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская
программа 22.04.02.09 Технологии

Направленность
(профиль) производства тяжелых цветных и

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская программа

22.04.02.09 Технологии производства тяжелых цветных и благородных металлов

Программу
составили

ст.преподаватель, Линейцев А.В.;к.т.н., Доцент,
Даныкина Г.Б.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование графической культуры будущего специалиста, в проектно-конструкторской деятельности. Под этим понимается знание принципов работы с графикой на компьютере, основных моделей представления графической информации в компьютере, принципов функционирования графических пакетов, умение выбрать подходящий инструментарий для решения конкретной задачи и т. п. Все это необходимо для того, чтобы будущий инженер мог легко осваивать новые графические пакеты, разбивать комплексные графические проблемы на подзадачи и выбирать адекватные средства для их решения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Ознакомить с основными понятиями компьютерной графики и 3d моделирования, их назначением, функциональными возможностями в различных областях ее применения;

привить интерес к компьютерной графике и 3d моделированию как к одному из важнейших направлений развития прикладной информатики;

сформировать умения и навыки использования математического и алгоритмического обеспечения компьютерной графики и 3d моделирования для решения задач геометрического характера;

дать студентам удобный, надежный и современный инструментарий для решения инженерных геометрических и графических задач на компьютере;

развить пространственное воображение и сформировать практические навыки пространственного геометрического моделирования;

выработать практические навыки работы с программным обеспечением растровой, двумерной и трехмерной векторной графики;

освоить математическое и алгоритмическое обеспечение для проектирования графических приложений;

приобрести практические навыки построения реалистичных пространственных моделей.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-9:Способен применять знания теории и технологии металлургических
--

процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности	
Уровень 1	основные положения технологий обогащения минерального сырья
Уровень 2	основные положения технологий металлургической переработки
Уровень 3	типы основного и вспомогательного оборудования, используемого при реализации металлургических процессов
Уровень 1	соотносить объемы материальных потоков с типами и размерами технологического оборудования
Уровень 1	методиками формирования исходных данных для проектирования оборудования
ПК-12:Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности	
Уровень 1	Проектирование технического объекта в системах трехмерного геометрического моделирования. Специальные термины для обозначения геометрических объектов. методы получения твердотельных моделей.
Уровень 2	Специальные термины для обозначения геометрических объектов. методы получения твердотельных моделей.
Уровень 3	Параметрическое моделирование. Геометрические взаимосвязи, размерные параметры. Дерево конструирования (история создания) твердого тела.
Уровень 2	Создавать и редактировать эскизы
Уровень 1	Инструментами (функции) твердотельного моделирования
Уровень 2	Навигацией по модели в графической области

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная деятельность в процессе освоения дисциплины интегрирует знания, умения и навыки, полученные в таких дисциплинах, модулях и разделах, как

Информационные технологии
Инженерная 3-D графика

Знания и умения, полученные студентами при изучении данной дисциплины, используются как предшествующие изучению других дисциплин и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Научно-исследовательская работа
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Технологическая (проектно-технологическая) практика

1.5 Особенности реализации дисциплины Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2765>
<https://i.sfu-kras.ru/workgroups/group/360/>
<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=31902>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия инженерной и компьютерной графики	2	1	0	2	
2	Параметрическое, объектно-ориентированные основы инженерной и компьютерной графики	2	1	0	4	
3	Система 3-х мерного проектирования SolidWorks	12	4	0	13	
4	Промежуточный контроль знаний	0	0	0	0	
5	Расширенные методы проектирования в среде Solidworks	2	4,5	0	10	
6	Дополнительные модули при проектировании в среде SolidWorks. Визуализация. Исследование движения деталей в сборке.	0	7,5	0	7	

7	Промежуточный контроль знаний: Зачет.	0	0	0	0	
Всего		18	18	0	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Проектирование технического объекта в системах трехмерного геометрического моделирования. Специальные термины для обозначения геометрических объектов. методы получения твердотельных моделей.	2	0	4
2	2	Инструменты (функции) твердотельного моделирования, их основные группы. Параметрическое моделирование. Геометрические взаимосвязи, размерные параметры. Дерево конструирования (история создания) твердого тела.	2	0	4
3	3	Получение твердотельной модели из двумерного эскиза. Интерфейс, панели инструментов. Режимы проектирования. Ассоциативность между режимами проектирования.	2	0	4

4	3	Специализированные термины при создании твердотельных моделей. Основные функции применяемые при создании элементов в SW.	2	0	4
5	3	Требования к эскизам и топологические ограничения при создании твердотельных моделей.	2	0	2
6	3	Создание и типы элементов основанных на эскизах. Элементы добавления и вычитания.	2	0	2
7	3	Создание элементов основанных на ранее созданной геометрии. Фаски, скругления, массивы, справочные объекты.	2	0	2
8	3	Формирование технической документации на созданные ранее детали. Автоматический режим создания чертежей.	2	0	2
9	5	Принципы использования элементов по пути и по сечениям для создания элементов и вырезов в деталях. Ограничения и требования к эскизам для создания данных элементов.	2	0	4
Итого			18	0	28

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Запуск и настройка программы твердотельного моделирования SW. Выполнение индивидуального задания по основам моделирования в среде SW.	1	0	0
2	2	Создание и редактирование эскизов. Базовые плоскости построений. Выполнение индивидуальных заданий	1	0	0
3	3	Изучение типов взаимосвязей и способов их наложения. Размерные цепочки. Выполнение индивидуальных заданий.	0,5	0	0
4	3	Инструменты вытянутая, повернутая бобышка-основание, вытянутый, повернутый вырез. Выполнение индивидуальных заданий.	0,5	0	0
5	3	Навигация по модели в графической области. Выполнение индивидуальных заданий.	0,5	0	0
6	3	Построение и редактирование деталей. Выполнение индивидуальных заданий.	0,5	0	0
7	3	Использование инструмента массив в эскизе и детали. Выполнение индивидуальных заданий.	0,5	0	0
8	3	Создание ассоциативных чертежей спроектированных моделей. Выполнение индивидуальных заданий.	0,5	0	0
9	3	Создание сборочных единиц из готовых деталей. Добавление объектов для сборки. Использование сопряжений и их типы	0,5	0	2

10	3	Создание простых сборочных единиц на основе созданных моделей. Выполнение индивидуальных заданий.	0,5	0	0
11	5	Выполнение индивидуальных заданий на построение 3-х мерных деталей на основе представленных чертежей.	0,5	0	0
12	5	Понятия поверхностного моделирования. Использование поверхностей для создания изделий сложной формы.	0,5	0	4
13	5	Выполнение индивидуальных заданий на построение 3-х мерных деталей на основе представленных чертежей.	0,5	0	0
14	5	Инструменты 3-d эскизирования. Проектирование сварных конструкций и ферм на базе 3-d эскизов. Выпуск на их основе конструкторской документации.	0,5	0	4
15	5	Построение на основе индивидуальных заданий 3-х мерных моделей и их чертежей с нанесением необходимых разрезов.	0,5	0	0
16	5	Создание деталей нескольких конфигураций (исполнений). Способы создания конфигураций. Конфигурации в сборке и конструкторской документации.	0,5	0	4
17	5	Построение на основе индивидуальных заданий 3-х мерных моделей с несколькими конфигурациями и их чертежей с нанесением необходимой информации об исполнениях детали.	0,5	0	0

18	5	Использование инструментов создания базовых отверстий под крепеж различных типов, стандартов и областей применения. Справочная геометрия расположения отверстий.	0,5	0	2
19	5	Выполнение индивидуальных заданий на построение 3-х мерных деталей на основе представленных чертежей.	0,5	0	0
20	6	Расширенные методы построения сборочных единиц. Специальные типы механических и геометрических сопряжений.	0,5	0	2
21	6	Построения сборочных единиц в программной среде SolidWorks. Анимация движения деталей в сборке.	0,5	0	0
22	6	Базы данных стандартных деталей. применение инструмента ToolBox при проектировании сборочных единиц.	0,5	0	2
23	6	Построение сборочных единиц с использованием баз данных стандартных деталей.	0,5	0	0
24	6	Оптимизация проектных характеристик изделий. Учет технологических операций при их изготовлении.	0,5	0	2
25	6	Выполнение индивидуальных заданий на построение 3-х мерных деталей на основе представленных чертежей. Описание технологических операций при создании модели.	1	0	0

26	6	Инженерные расчеты проектируемых изделий. Основы методов конечных элементов. Прочностные и тепловые расчёты проектируемых изделий. Оценка полученных результатов.	2	0	2
27	6	Выполнение индивидуальных заданий на применение инженерных расчетов 3-х мерных деталей. Анализ полученных результатов.	2	0	0
Всего			18	0	24

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Головина Л. Н.	Инженерная и компьютерная графика САД-сред. Solidworks: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 150100.62 «Материаловедение и технология материалов», 150700.62 «Машиностроение», 151000.62 «Технологические машины и оборудование», 151600.62 «Прикладная механика», 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»]	Красноярск: СФУ, 2014
Л1.2	Королев Ю.И., Устюжанина С. Ю.	Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие для бакалавров, магистров и специалистов технических специальностей	Москва: Питер, 2014
Л1.3	Алямовский А.А.	SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации: учебное пособие	Москва: ДМК-пресс, 2015
Л1.4	Лейкова М. В.	Инженерная компьютерная графика: методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования	Москва: МИСИС, 2016
Л1.5	Никулин Е. А.	Компьютерная графика. Модели и алгоритмы	Москва: Лань, 2017
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Алямовский А. А.	Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation	Москва: ДМК Пресс, 2010
Л2.2	Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И.	Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем: учебное пособие для студентов вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"	Старый Оскол: ТНТ, 2017

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Практические занятия в среде SolidWorks	https://www.youtube.com/watch?v=4O0fhMO5Vqw&list=PLyCXXKSgy8spjQd-dw09FnuHPMe8OmIUeb
Э2	Электронный курс Инженерная и компьютерная графика	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2765
Э3	Электронный курс Научно-исследовательский семинар	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=31902

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- о современном состоянии и перспективах развития интерактивной компьютерной графики;
- об основах работы с основными графическими устройствами;
- основы вычислительной геометрии, включая компьютерные геометрические модели объектов, процессов и преобразований; параметрические и интерполяционные представления кривых, поверхностей и объёмов;
- о принципах использования современных графических систем;
- основные принципы и методы построения современных графических информационных ресурсов и систем с использованием технологий мультимедиа, виртуального моделирования, создания фотоизображений;
- программные средства компьютерной графики, понятие лицензионного программного продукта;
- инструментальные функции базового графического пакета, стандарты и форматы хранения графической информации;
- технические средства компьютерной графики (графические процессоры, устройства записи и хранения графической информации, мониторы, графические адаптеры, плоттеры, принтеры, сканеры, цифровые камеры);

Уметь:

- выполнить обработку графической информации;
- уметь создавать функциональные схемы, а также строить собственные графические изображения;

Владеть навыками:

- грамотного формулирования задач по использованию графики и построения её концептуальной и прикладной моделей;
- рационального выбора средств программной реализации полученных моделей;
- оптимального использования возможностей вычислительной техники, программного обеспечения и математического аппарата при решении прикладных задач интерактивной компьютерной графики.

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачёта.

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, если он

глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает значительные затруднения при выполнении практических работ;

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	При проведении лабораторных занятий, используется следующее программное обеспечение:
9.1.2	- Microsoft Windows 10 x64;
9.1.3	- Microsoft Office 2016;
9.1.4	- Microsoft Paint;
9.1.5	- MS Visio 2013;
9.1.6	- SolidWorks 2018-2019;
9.1.7	- AutoCAD 2018.
9.1.8	
9.1.9	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.
-------	--

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Преподавание дисциплины проводится на базе компьютерного класса кафедры «Автоматизации производственных процессов в металлургии» с персональными компьютерами оснащенных необходимым набором программного обеспечения, одновременное количество студентов находящихся в классе не может превышать 15 человек.