

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра тепловых  
электрических станций  
(ТеЭн\_ТЭФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра тепловых электрических  
станций (ТеЭн\_ТЭФ)**

наименование кафедры

**доктор техн. наук, профессор  
Бойко е.а.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
М3 ОБЩЕИНЖЕНЕРНАЯ  
ПОДГОТОВКА  
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА САД-  
СРЕД**

Дисциплина Б1.О.03.03 М3 ОБЩЕИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА  
Инженерная графика САД-сред

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.01.30 Теплоэнергетика и теплотехника

---

Программу  
составили

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Цель дисциплины научить технологии твердотельного параметрического моделирования деталей и сборок с анализом автоматического решения задач начертательной геометрии и выполнения по моделям конструкторской документации, отвечающих всем требованиям ЕСКД, в различных САД-средах.

Единственным способом разработки проектно-конструкторской документации на протяжении последнего десятилетия является создание электронных документов в виде моделей и чертежей выполненных в САД-средах.

Поэтому большинство задач начертательной геометрии решается автоматически геометрическим ядром САД-среды (моделером), а создание чертежей по 3D модели автоматически реализуется ее проецированием на выбранную плоскость и созданием разрезов и сечений.

Оформление чертежей выполняется в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ЕСКД) в автоматизированном режиме.

Дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика» обеспечивает начальную подготовку в области компьютерных технологий моделирования, конструирования и подготовки конструкторской документации изделий.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Основные задачи дисциплины:

- изучить современные информационные технологии проектирования, компьютерного моделирования конкурентоспособной продукции машиностроения;
- изучить электронное моделирование элементов машин и выполнение по моделям конструкторской документации в САД-средах: КОМПАС, Solid-Works, AutoCAD;
- эффективно использовать компьютерные технологии в проектно-конструкторской деятельности;
- научиться настраивать и эффективно использовать САД-среды для решения проектно-конструкторских задач.

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

<b>ОПК-1:Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</b>	
<b>ПК-2:Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием</b>	
Уровень 1	типовые методики расчета, проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств втоматизации проектирования
Уровень 1	использовать типовые методики расчета, проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств втоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
Уровень 1	типовыми методиками расчета, проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств втоматизации проектирования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Основы инженерной деятельности

Информатика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6 (216)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3 (108)</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	2 (72)	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>0,5 (18)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		<b>1 (36)</b>

### 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	<p>Моделирование деталей в САД-среде КОМПАС-3D</p> <p>Моделирование деталей в САД-среде КОМПАС-3D;</p> <p>1.1. Общие сведения о САД-технологиях;</p> <p>1.2. Моделирование деталей в САД-среде КОМПАС-3D;</p> <p>1.3. Работа с библиотеками САД-среды КОМПАС-3D и КОМПАС-2D;</p> <p>1.4. Моделирование сборок в САД-среде КОМПАС-3D ;</p> <p>1.5. Работа с библиотеками стандартных изделий САД-среды КОМПАС-3D;</p> <p>1.6. Создание конструкторской документации в соответствии с требованиями ГОСТов</p>	18	0	36	54	ОПК-1 ПК-2
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	---	----	----	------------

2	Моделирование деталей в CAD-среде SolidWorks Моделирование деталей в CAD-среде SolidWorks 1.1. Сравнение CAD-сред КОМПАС- 3D и SolidWorks ; 1.2. Моделирование деталей в CAD-среде SolidWorks; 1.3 Моделирование сборок в CAD-среде SolidWorks; 1.4. Создание конструкторской документации в соответствии с требованиями ГОСТов.	18	0	36	18	
Всего		36	0	72	72	

### 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	Инструменты и алгоритм создания эскизов элементов деталей, простановка размеров, использование параметризации для примитивов эскизов . Проверка правильности построения эскиза. Особенности, инструменты и алгоритмы создания простых твердотельных операций: Операция выдавливания; вырезать выдавливанием; кинематическая операция (вращение).	2	0	0
2	1	Создание смещенных плоскостей, дополнительных осей. Инструменты и алгоритмы создания сложных твердотельных операций: бобышка по траектории; вырезать вращением; бобышка по сечениям; ребро; массивы. Рассмотрение на примерах микроТЭС, рассчитываемых на дисциплине ОИД (основы инженерной деятельности). Редактирование эскиза и выполненной операции.	2	0	0
3	1	ЕСКД – единая система конструкторской документации. Основные положения: Виды изделий, виды конструкторских документов.	2	0	0

4	1	Алгоритм и особенности моделирования шлицевых валов, шлицевых втулок и создание сборки шлицевого вала и втулки.	4	0	0
5	1	Использование библиотек САД-среды КОМПАС-3D, при моделировании цилиндрических прямозубых зубчатых колес: Использование 2D и 3D компонентов библиотек САД-среды КОМПАС-3D: крепежные детали, отверстия под крепеж, подшипники, др., используемых при сборке узлов микроТЭС (котел, турбина, конденсатор) дисциплины ОИД (основы инженерной деятельности).	2	0	0
6	1	Создание 3D модели сборки изделия из моделей деталей. Проверка корректности сборки. Редактирование 3D модели сборки по результатам анализа ошибок. Рассмотрение на примере узлов микро ТЭС (котел, турбина) дисциплины ОИД (основы инженерной деятельности).	2	0	0

7	1	<p>Создания и оформление в САД-среде КОМПАС 3D рабочих чертежей деталей в соответствии с требованиями ЕСКД, вставка в чертеж изображений модели, создание разрезов, сечений, нанесение размеров, шероховатости поверхностей, отклонений формы, технических требований.</p> <p>Редактирование 3D моделей деталей по результатам анализа ошибок</p> <p>Рассмотрение на примере узлов микроТЭС (турбины, котла) дисциплины ОИД (основы инженерной деятельности).</p>	4	0	0
8	2	<p>Особенности проектирования в САД-средах. Ин-терфейс SolidWorks.</p> <p>Сравнительный анализ двух САД-сред КОМПАС3D и SolidWorks. Инструменты и технология создания эскизов.</p> <p>Взаимосвязи эскиза, нанесение размеров, выбор плоскости построения. Расширенные инструменты построения эскиза (зеркало, линейный и круговой массивы элементов эскиза)</p>	2	0	0

9	2	Инструменты и алгоритмы создания сложных твердотельных операций: бобышка по траектории; вырез повернуть; бобышку по сечениям; ребро; зеркало; массив. Справочная геометрия: вспомогательные плоскости и оси.	2	0	0
10	2	Стандарты, регламентирующие проектирование изделий: ГОСТ Р 55996-2014 Системы космические. Требования к содержанию, построению раз-делов технического задания. ГОСТ 2.118-2013 Техническое предложение; ГОСТ 2.119-2013 Эскизный проект (этапы проектирования и создаваемая документация). Рассмотрение на примере дисциплины ОИД (основы инженерной деятельности). Сравнение традиционных технологий проектирования с проектированием в САД средах. Краткая характеристика САД сред.	2	0	0

11	2	Алгоритм и технология создания сборки при конструировании снизу вверх: вставка детали, вращение и перемещение детали, создание сопряжений. Создание массива компонентов. Изменение внешнего вида сборки: цвет, разрез, скрыть/погасить, проверка качества сборки. Редактирование деталей в сборке.	4	0	0
12	2	Типовой алгоритм и особенности создания конструкторской документации в SolidWorks: Выбор шаблона основной надписи, вставка в чертеж изображений модели, создание разрезов сечений. Особенности нанесения размеров, шероховатости поверхности, отклонений формы, технических требований.	4	0	0
13	2	ЕСКД ГОСТ 2.701-2008 Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. Рассмотрение на примере дисциплины ОИД (основы инженерной деятельности).	4	0	0
Всего			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

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

### 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
1	1	Знакомство с пользовательским интерфейсом Компас-3D. Настройка свойств модели: шифр, наименование, цвет, материал.	2	0	0
2	1	Создание твердотельных моделей валов, имеющих отверстия, лыски, шпоночный паз, с использованием команд «кинематическая операция (вращение)», «смещенная плоскость» по индивидуальным заданиям (3детали). Создание пружины с использованием твердотельной операции «бобышка по траектории»	2	0	0
3	1	Инструменты и алгоритм создания сложных твердотельных операций: кинематическая операция (вращение), вырезать вращением; бобышка по сечениям; ребро; массив линейный; Массив по концентрической сетке; зеркально отобразить. Работа по чертежам средней сложности индивидуального задания (5деталей).	2	0	0
4	1	Анализ конструкции объекта на уровне его структуры, последовательности сборки, принципа работы, характера взаимодействия деталей (по индивидуальным заданиям).	2	0	0

5	1	Создание твердотельных моделей деталей по чертежам средней сложности индивидуального задания (5деталей).	2	0	0
6	1	Создание твердотельной модели шлицевого вала и шлицевой втулки с использованием необходимых твердотельных операций. По индивидуальным заданиям	2	0	0
7	1	Создание твердотельной модели сборочной единицы по моделям деталей. Проверка корректности сборки. Использование 2D и 3D компонентов библиотек КОМПА-СА: крепежные детали, отверстия под крепеж, подшип-ники.	4	0	0
8	1	Создания и оформление в САД-среде КОМПАС 3D, сборочных чертежей и спецификаций в соответствии с требованиями ЕСКД.	4	0	0
9	1	Создание и оформление сборочного чертежа и спецификации по модели сборочной единицы в соответствии с требованиями ЕСКД,	4	0	0
10	1	Моделирование деталей сборки по индивидуальному заданию.	4	0	0
11	1	Моделирование деталей сборки по индивидуальному заданию.	4	0	0
12	1	Моделирование деталей сборки по индивидуальному заданию.	4	0	0

13	2	Создание твердотельной модели детали с использованием команд «бобышку повернуть», «вырез вытянуть», «вырез повернуть» по индивидуальным заданиям (3 вала)	4	0	0
14	2	Моделирование деталей сборки по индивидуальному заданию.	4	0	0
15	2	Создание детали с использованием кругового и линейно-го массивов, зеркала в эскизе. Создание твердотельной модели детали с использованием команд «бобышку повернуть», «вырез вытянуть» по индивидуальным заданиям (5деталей).	4	0	0
16	2	Создание и оформление сборочного чертежа по модели сборочной единицы.	4	0	0
17	2	Создание твердотельной модели сборочной единицы по моделям деталей. Проверка корректности сборки. Редактирование деталей в сборке.	4	0	0
18	2	Моделирование деталей сборки по индивидуальному заданию.	4	0	0
19	2	Анализ конструкции объекта на уровне его структуры, последовательности сборки, принципа работы, характером взаимодействия деталей (по индивидуальным заданиям).	4	0	0
20	2	Моделирование деталей сборки по индивидуальному заданию.	4	0	0
21	2	Создание и оформление сборочного чертежа по модели сборочной единицы. Создание спецификации.	4	0	0



Результат		72	0	0
-----------	--	----	---	---

#### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Липовка Е. Р., Кузнецова М. Н.	Инженерная графика: метод. указ. к выполнению граф. заданий для студентов направлений подготовки дипломир. спец. 650800- "Теплоэнергетика" и 656600- "Защита окружающей среды" FE. Р. Липовка, М. Н. Кузнецова	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003
Л1.2	Супрун Л. И., Устюгова Л. А.	Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2017

#### 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	Борисенко И. Г.	Инженерная графика. Геометрическое и проекционное черчение: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.2	Дергач В. В., Борисенко И. Г., Толстихин А. К.	Начертательная геометрия: учебник для вузов по направлениям подготовки в области техники и технологии	Красноярск: СФУ, 2014
Л1.3	Гулидова Л. Н., Константинова О. Н., Касьянова Е. Н., Трофимов А. А.	Начертательная геометрия и инженерная графика: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кинд В. В., Рушелюк К. С., Вознюк Е. В.	Инженерная и компьютерная графика. Кинематические принципиальные схемы в среде Компас 3D V10: метод. указ. к лаб. раб.	Красноярск: ИПК СФУ, 2009

Л2.2	Будкеев Д. Н., Кошелев Е. С., Тюканов В. Л., Толстихин А. К.	Инженерная графика с основами проектирования: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов	Красноярск: СФУ, 2008
Л2.3	Головина Л. Н., Кузнецова М. Н.	Инженерная графика: учебное пособие для студентов вузов	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л2.4	Межгосударств. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации	Единая система конструкторской документации. Изображения - виды, разрезы, сечения	Москва: Стандартинформ , 2009
Л2.5	Константинова О. Н., Протасова Г. В.	Эскизирование деталей. Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика: методические указания [для студентов напр. 130400 «Горное дело»]	Красноярск: СФУ, 2016
Л2.6	Фролов С. А.	Начертательная геометрия: Учебник	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2015

### 6.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Липовка Е. Р., Кузнецова М. Н.	Инженерная графика: метод. указ. к выполнению граф. заданий для студентов направлений подготовки дипломир. спец. 650800- "Теплоэнергетика" и 656600- "Защита окружающей среды" FE. Р. Липовка, М. Н. Кузнецова	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003
Л3.2	Дергач В. В., Толстихин А. К., Корнева И. Г.	Начертательная геометрия: курс лекций: учеб. пособие	Красноярск: ИПЦ СФУ, 2007
Л3.3	Борисенко И. Г.	Начертательная геометрия и инженерная графика: рабочая тетрадь	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л3.4	Липовка Е. Р.	Начертательная геометрия: учеб.-метод. пособие [для студентов инженерных направлений и специальностей]	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.5	Супрун Л. И., Устюгова Л. А.	Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2017

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

Э1	Сибирский федеральный университет.	Режим доступа: <a href="http://www.sfu-kras.ru">http://www.sfu-kras.ru</a>
Э2	Энергетическое образование.	Режим доступа: <a href="http://www.energyed.ru">http://www.energyed.ru</a>
Э3	Информационно-аналитический портал российского союза инженеров.	Режим доступа: <a href="http://www.российский-союз-инженеров.рф/">http://www.российский-союз-инженеров.рф/</a>

---

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Студентам для самостоятельной работы дается перечень тем, которые они должны рассмотреть и полученные знания применить при выполнении лабораторных работ.

1. Проанализировать различные алгоритмы моделирования корпусных деталей.

2. Разобрать моделирование деталей типа лопатка турбины по сечениям и траектории.

3. Проанализировать связь между шероховатостью поверхностей и классом точности обрабатываемых поверхностей.

4. Изучить требования ЕСКД (единой системы конструкторской документации) к оформлению рабочих чертежей пружин, зубчатых колес цилиндрических, конических, червячных и червяков.

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

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1. Microsoft Windows 8.1.
9.1.2	2. MS Office 2010.
9.1.3	3. SolidWorks 2009 Premium (Matra Datavision) с модулями SolidWorks Motion; SolidWorks Simulation.
9.1.4	4. КОМПАС-3D версия 14 АСКОН.

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	1. РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: <a href="http://www.gost.ru/wps/portal/">http://www.gost.ru/wps/portal/</a> .
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

1. Лекционная аудитория, оснащенная интерактивной доской с выходом в интернет.

2. Тематические плакаты.

3. Комплект деталей и сборочных единиц для выполнения эскизов и рабочих чертежей с натуры.