

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра прикладной механики  
(ПрМ\_МТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра прикладной механики  
(ПрМ\_МТФ)**

наименование кафедры

**Митяев Е.А.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИНЖЕНЕРНАЯ И  
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

Дисциплина Б1.О.11 Инженерная и компьютерная графика

Направление подготовки /  
специальность 13.03.02 Электроэнергетика и  
электротехника

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

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)

Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

Программу  
составили

канд. филос. наук, доцент, Борисенко Ирина  
Геннадьевна

---

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Цель обучения дисциплине "Инженерная и компьютерная графика", как основополагающей для освоения всех инженерных дисциплин, связана с получением студентами знаний, умений и навыков, необходимых для решения практических задач, подготовка к будущей профессиональной деятельности, а также обладания общепрофессиональными компетенциями(ОПК-1).

Раздел «Начертательная геометрия» является теоретической основой построения эскизных и технических чертежей, которые представляют собой полные графические модели конкретных инженерных изделий.

Цель изучения раздела – развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и их отношений на основе чертежей конкретных объектов.

Раздел «Инженерная графика» является первой ступенью инженерно-графического обучения студентов, на которой изучаются основные правила выполнения чертежей и оформления конструкторской документации.

Цель изучения раздела заключается в формировании у студентов первичных навыков по графическому отображению технических идей с помощью чертежа, а также понимания по чертежу конструкции технического изделия и принципа действия изображаемого объекта.

Раздел «Компьютерная графика» определяет базовые понятия в освоение студентами методов компьютерной геометрии, растровой и векторной графики в приобретение навыков работы в САД-средах с графическими библиотеками в современных графических пакетах и системах. Основная цель изучения раздела заключается в освоении студентами различных графических пакетов.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины формируются на основе изложения требований к формированию компетенций согласно соответствующим знаниям, умениям, навыкам в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Проектирование, изготовление и эксплуатация машин и механизмов, а также современного оборудования связаны с изображениями: рисунками, эскизами, чертежами. Это ставит перед графическими дисциплинами ряд важных задач, которые должны обеспечить будущих бакалавров в области техники и технологий знаниями общих методов построения и чтения чертежей, а также

решения большого числа разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических и других объектов.

Основными задачами изучения раздела «Начертательная геометрия» является изучение способов конструирования различных геометрических пространственных объектов, способов получения их чертежей на уровне графических моделей и умение решать на этих чертежах задачи, связанные с пространственными объектами, техническими процессами и их зависимостями.

Основными задачами изучения раздела «Инженерная графика» является выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, а так-же для изучения правил и стандартов графического оформления конструкторской и технической документации на основные объекты проектирования в соответствии со специальностью. Основными задачами изучения раздела «Компьютерная графика» является выработка знаний,

умений и навыков по применению программных средств для создания, редактирования и оформления чертежей, геометрическому моделированию элементов машин и выполнению по моделям конструкторской документации, используя САД-среды.

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

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Опорной базой для изучения курса начертательная геометрия и инженерная графика является довузовский блок дисциплин: математика, алгебра, геометрия, планиметрия, стереометрия, черчение, основы информатики, аналитическая геометрия

Высшая математика

Курс начертательная геометрия и инженерная графика, в свою очередь, является фундаментальной базой для освоения последующего блока дисциплин:

Конструкционное материаловедение  
Теоретические основы электротехники  
Техническая механика

Электротехническое и конструкционное материаловедение  
Метрология, стандартизация и сертификация  
Основы проектной деятельности  
Основы теплотехники  
Промышленная электроника  
Электрические машины  
Электротехническое материаловедение  
Инженерная и компьютерная графика (дополнительные разделы)  
Силовая электроника  
Электрические и электронные аппараты  
Электрический привод  
Электротехника (модуль)  
Конструирование и проектирование электротехнологических установок  
Микропроцессорная техника в технологических установках  
Проектирование силовых электронных преобразователей энергии  
Электрические и электронные аппараты (2 часть)  
Элементы систем автоматики  
Гидродинамика  
Магнитная гидродинамика в металлургии  
Моделирование электроприводов  
Моделирование электротехнологических установок  
Системы управления электроприводами  
Специальные электромеханические преобразователи в регулируемом электроприводе  
Электротехнологические установки и системы  
Автоматизация технологических процессов и производственных установок  
Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов  
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  
Преддипломная практика  
Системы автоматического управления электротехнологическими установками  
Эксплуатация, ремонт и диагностика электротехнологических установок  
Конструкционное материаловедение  
Теоретические основы электротехники  
Техническая механика  
Электротехническое и конструкционное материаловедение  
Информационно-измерительная техника  
Метрология, стандартизация и сертификация

Основы проектной деятельности  
Промышленная электроника  
Электрические машины  
Электротехническое материаловедение  
Дисциплины модуля "Электроэнергетика"  
Основы устройств релейной защиты и автоматики  
Электрические и электронные аппараты  
Электрические сети и системы  
Основы надежности электроустановок  
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем  
Технология электромонтажных работ на электростанциях  
Электрический привод  
Электротехнологические установки  
Элементы автоматических устройств  
Монтаж и эксплуатация электрооборудования  
Основы расчета и проектирования систем электроснабжения  
Проектирование релейной защиты и автоматики  
Проектирование электрических сетей  
Проектирование электростанций  
Технологическое оборудование тепловых электростанций  
Технология монтажных работ в электрических сетях  
Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии  
Автоматическое управление в ЭЭС  
Основы эксплуатации электрооборудования станций и подстанций  
Эксплуатация релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем  
Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения  
Эксплуатация энергосистем  
Электрические станции на основе ВИЭ  
Элементы и устройства автоматики

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

«Инженерная и компьютерная графика (Первый семестр обучения)» – URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=954>; «Инженерная и компьютерная графика (Второй семестр обучения)» – URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10>;

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
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>2 (72)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</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	Начертательная геометрия	14	8	0	18	
2	Инженерная графика	14	10	0	28	
3	Компьютерная графика	8	0	18	26	
Всего		36	18	18	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	ВВЕДЕНИЕ. МЕТОД ПРОЕКЦИЙ. ПРОЕЦИРОВАНИЕ ТОЧКИ Предмет начертательной геометрии и инженерной графики. Метод проекций. Основные плоскости проекций. Проецирование точки на три плоскости проекций. Комплексный чертеж точки. Эпюр Монжа.	2	0	2



2	1	<p>ПРЯМАЯ ЛИНИЯ.          ВЗАИМНОЕ          РАСПОЛОЖЕНИЕ          ПРЯМОЙ          ЛИНИИ И ТОЧКИ.          ВЗАИМНОЕ          РАСПОЛОЖЕНИЕ          ПРЯМЫХ ЛИНИЙ          Проецирование прямой.          Прямые общего          положения.          Определение          натуральной величины          отрезка прямой          и углов наклона его к          плоскостям проекций          (правило          прямоугольного          треугольника). Прямые          частного положения.          Прямые уровня.          Проецирующие прямые.          Взаимное расположение          прямой линии и точки.          Взаимное положение          прямых.</p>	2	0	2
---	---	--	---	---	---

3	1	<p>ПЛОСКОСТИ. ПОЗИЦИОННЫЕ И МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ЧЕРТЕЖА. Способы задания плоскости. Плоскости общего положения. Плоскости частного положения. Признак принадлежности точки и прямой плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Пересечение прямой и плоскости. Главные линии плоскости (линии уровня). Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Признак параллельности плоскостей. Пересечение плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Преобразование комплексного чертежа. Общие положения. Способ замены плоскостей проекций. Преобразование комплексного чертежа способом вращения вокруг проецирующей прямой. Преобразование комплексного чертежа способом плоскопараллельного перемещения. Преобразование комплексного чертежа способом вращения вокруг прямой уровня</p>	4	0	4
---	---	---	---	---	---

4	1	<p><b>МНОГОГРАННИКИ</b>  Многогранники.  Пересечение прямой и многогранника.  Пересечения многогранника с плоскостью.  Пересечение многогранников.  Пересечение прямой и многогранника.  Определение линии пересечения многогранника с проецирующей плоскостью.  Определение точек пересечения прямой линии с многогранником.  Определение линии пересечения многогранника с плоскостью общего положения.  Определение линии пересечения многогранников.</p>	2	0	2
---	---	--	---	---	---

5	1	<p><b>ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ</b>  Поверхности вращения общего вида. Частные виды поверхностей вращения. Пересечение тел вращения с плоскостью частного положения.  Пересечение цилиндра плоскостью, не перпендикулярной его оси. Пересечение конуса плоскостью.  Линии пересечения поверхности вращения плоскостью общего положения. Линия пересечения поверхности вращения с многогранником (поверхность вращения с вырезом).  Пересечение прямой линии с поверхностью вращения. Определение линии пересечения поверхностей вращения</p>	4	0	4
6	1	<p><b>АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ</b> (для самостоятельного изучения)  Основные положения и понятия. Прямоугольная изометрическая проекция.  Прямоугольная диметрическая проекция</p>	0	0	0

7	1	<p>РАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ (для самостоятельного изучения)          Основные понятия. Основные свойства развертки поверхностей. Развертка поверхности многогранников. Построение приближенных разверток развертывающихся поверхностей, условная развертка поверхностей.</p>	0	0	0
8	2	<p>ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО ЕСКД. ЧЕРЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ.          Единая система конструкторской документации. Форматы. Основная надпись. Масштабы. Линии. Шрифты чертежные. Нанесение размеров. Сопряжения. Алгебраические кривые.</p>	2	0	2
9	2	<p>ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ НА ЧЕРТЕЖЕ. ВИДЫ. РАЗРЕЗЫ. СЕЧЕНИЯ          Изображение предметов на чертеже. Виды. Разрезы. Классификация разрезов. Простые разрезы. Сложные разрезы. Местные разрезы. Сечения. Аксонометрические проекции.</p>	4	0	4

10	2	СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ. РАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. Соединения деталей. Виды, общие сведения. Разъемные соединения. Резьбы. Резьбовые соединения.	2	0	2
11	2	СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ. НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. Виды неразъемных соединений, общие сведения. Соединения сваркой, пайкой, клеевые соединения	2	0	2
12	2	ВИДЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Виды конструкторской документации. Общие сведения. Чертеж детали. Сборочный чертеж. Чертеж вида общего.	2	0	2
13	2	ВИДЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Схемы. Схемы электрические. Схемы кинематические	2	0	2
14	3	ВВЕДЕНИЕ В КОМПЬЮТЕРНУЮ ГРАФИКУ. Компас-график Общие сведения. Основные приемы работы в Компас-График.	2	1	2

15	3	<p>СОЗДАНИЕ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ И ИХ РЕДАКТИРОВАНИЕ. Особенности 3D- моделирования. Интерфейс Компас-3D Создание твердотельных операций и их редактирования. Создание и редактирование эскиза для операции выдавливания тела из плоскости. Выполнение твердотельной операции. Создание массивов и зеркальных отображений твердотельных элементов. Создание кругового массива элементов. Создание линейного массива элементов. Зеркальное отображение элементов.</p>	2	1	2
16	3	<p>СОЗДАНИЕ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН. Создание моделей пружин. Создание моделей цилиндрических колес. Создание моделей зубчатых конических колес Создание модели червячного колеса Создание модели цилиндрического червяка Работа с библиотеками</p>	2	1	2

17	3	РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ ИЗДЕЛИЯ. Создание модели сборки. Создание чертежей и изображений по моделям	2	1	2
18	3	АНИМАЦИЯ В КОМПАС-3D Подготовка сборки к созданию анимации. Создание анимации. Запуск анимации.	0	0	0
Всего			26	1	26

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисципли ны	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Цели и задачи практических занятий. План работы на семестр. Входной контроль. Решение задач в рабочей тетради по теме лекции 1	2	1	0
2	1	Проверка решенных самостоятельно задач. Выполнение теста по теме "Точка. Прямая" Решение задач в рабочей тетради по теме лекции 2.	1	0,5	0,25
3	1	Проверка решенных самостоятельно задач. Решение задач в рабочей тетради по теме лекции 3. Выдача РГР по теме Плоскость. Позиционные и метрические задачи	1	0	0,25
4	1	Проверка решенных самостоятельно задач. Решение задач в рабочей тетради по теме лекции 3.	1	0	0,25



5	1	Проверка решенных самостоятельно задач. Решение задач в рабочей тетради по теме лекции 4. Проверка РГР по теме Плоскость. Позиционные и метрические задачи.Выполнение теста по теме "Плоскость".Выдача РГР "Сечение многогранника плоскостью"	1	0	0,25
6	1	Проверка решенных самостоятельно задач. Решение задач в рабочей тетради по теме лекции 5. Проверка РГР по теме "Сечение многогранника плоскостью" Выдача РГРпо теме "Пересечение поверхностей вращения"	1	0,5	0,25
7	1	Проверка решенных самостоятельно задач.РГРпо теме "Пересечение поверхностей вращения" Выполнение тестовых заданий по теме"Поверхности" Выполнение итогового теста по разделу "Начертательная геометрия"	1	0,5	0,5
8	2	Выполнение аудиторной работы. Выдача задания № 1 «Титульный лист» Выдача задания № 2 «Черчение геометрическое»	2	0,5	0,25
9	2	Проверка задания № 1 «Титульный лист», задания № 2 «Черчение геометрическое» Выполнение теста по теме:СТАНДАРТЫ ЕСКД. ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ Выполнение Задания 3 "Проекционное черчение. Простые Разрезы"	2	1	0,25

10	2	Выполнение Задания 4 "Разрезы сложные. Разрез ступенчатый" Проверка Задания 3	2	1	0,25
11	2	Выполнение Задания 5 "Разрезы сложные. Разрез ломаный" Проверка выполнения заданий 4.Выдача задания 6 "Сечения".	2	1	0,25
12	2	Выполнение задания 9 Оформление конструкторской документации. Выполнение расчетов.Выполнение итогового теста по разделу "Инженерная графика"	2	1	0,25
Всего			18	7	2

### 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	3	Построение и редактирование линейных объектов. Выполнение практических работ. Выдача Проверка РГЗ по теме "Компас-График"	3	0	3
2	3	Выполнение Задание 8. Соединения резьбовые Проверка выполненных заданий. Выполнение Теста по теме: ВИДЫ, РАЗРЕЗЫ, СЕЧЕНИЯ	3	0	3
3	3	Построение и редактирование твердотельных объектов. Выполнение практических работ. Выдача Проверка РГЗ по теме "Компас-График" Выполнение еста по теме Компас-График	2	0	2

4	3	Построение твердотельных элементов. Выполнение практической работы. Выдача РГЗ 2	2	0	2
5	3	Построение электронной геометрической модели деталей. Создание рабочих чертежей деталей. Выполнение практической работы. Проверка РГЗ 2. Выполнение теста по теме Компас-3D. Выдача РГЗ 3	4	0	4
6	3	Построение электронной геометрической модели сборочной единицы. Создание сборочного чертежа и спецификации.	4	0	4
Итого			18	0	18

## 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	Борисенко И. Г.	Инженерная графика. Эскизирование деталей машин: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки в области техники и технологий	Красноярск: СФУ, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мота А. Н., Мота Г. М.	Инженерная графика. Формирование сборочного чертежа изделия в среде автоматизированного проектирования "Компас": методические указания по лабораторной работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2009

Л2.2	Левицкий В.С.	Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник.; рекомендовано МО РФ	М.: Юрайт, 2011
Л2.3		ЕСКД. Общие положения	М.: ЕМТЕС, 2006
Л2.4	Самсонов В.В., Красильникова Г.А.	Автоматизация конструкторских работ в среде Компас - 3D: учеб. пособие для студентов вузов.; допущено УМО по образованию в области автоматизированного машиностроения	М.: Академия, 2008
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Липовка Е. Р.	Инженерная графика. Соединения разъемные: учеб.-метод. пособие [для студентов инженерных направлений и специальностей]	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.2	Ганин Н. Б.	Проектирование в системе КОМПАС 3D: Учебный курс: учебно-методическое пособие	Москва: ДМК Пресс, 2009

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

Э1	«Инженерная и компьютерная графика (Первый семестр обучения)» –	URL: <a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=954">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=954</a> ;
Э2	«Инженерная и компьютерная графика (Второй семестр обучения)»	URL: <a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10</a> ;

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

Методические указания по работе с курсом для студентов «Инженерная и компьютерная графика (Первый семестр обучения)» – URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=954> «Инженерная и компьютерная графика (Второй семестр обучения)» – URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10>

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

### 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	<p>Полнофункциональная версия системы трехмерного моделирования КОМПАС -3D. Позволяющая создавать трехмерные модели деталей и сборок, чертежи и спецификации любой сложности. Поможет в выполнении домашних заданий по техническим дисциплинам, творческих, курсовых, дипломных и прочих учебных работ — URL: <a href="https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/">https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/</a></p>
-------	---

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Справочная система КОМПАС-3D, конфигурация для машиностроения — URL: <a href="https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/">https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/</a>
-------	--

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

1. Лекционная аудитория оснащенная интерактивной доской с выходом в интернет.
2. Класс с выходом в интернет.
3. Тематические плакаты.
3. Комплект деталей и сборочных единиц для выполнения эскизов и рабочих чертежей с натуры.

Пояснения.

1. Для проведения лекций используются аудитории оснащенные интерактивной доской.
2. Для проведения практических занятий используются специализированные чертежные классы оснащенные плакатами, компьютерной техникой, необходимы программным обеспечением, электронными учебными пособиями, расположенными в электронно-обучающем курсе, имеющий выход в глобальную сеть, оснащенную аудиовизуальной техникой для презентаций студенческих работ.