

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Инженерная и компьютерная графика

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Лучкин А.Г. (кафедра технической физики и энергетики, Инженерный институт), AGLuchkin@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6	Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

требования ЕСКД и ГОСТ к разработке различных видов схем на уровне узлов и элементов экспериментальных установок и систем по заданным техническим требованиям

Должен уметь:

использовать стандартные средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций проектирование приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровне с

составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы представить графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов.

Должен владеть:

Навыками работы в системе трехмерного моделирования Компас-3Д.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Выполнять самостоятельные чертежи в графическом редакторе "Компас".

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.16 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 16.03.01 "Техническая физика (Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 110 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 54 часа(ов), лабораторные работы - 32 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 34 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Общие сведения о выполнении								

графических работ

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
2.	Тема 2. Теоретические основы построения чертежа	2	8	0	20	0	6	0	10
3.	Тема 3. Основы машиностроительного черчения	2	8	0	18	0	6	0	6
4.	Тема 4. Создание чертежей в системе трехмерного моделирования Компас-3D	2	2	0	10	0	18	0	8
5.	Тема 5. Оформление конструкторской документации	2	2	0	2	0	0	0	4
	Итого		24	0	54	0	32	0	34

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Общие сведения о выполнении графических работ

1. Технические средства и приемы выполнения графических работ.
2. Оформление чертежей. Единая система конструкторской документации. Основная надпись. Форматы. Шрифты. Линии. Масштабы. Размеры. Углы.
3. Основные геометрические построения. Сопряжения двух прямых, прямой и окружности, двух окружностей.

### Тема 2. Теоретические основы построения чертежа

1. Общие понятия об образовании чертеже. Изображение объектов трехмерного пространства. Проекция точки и ее комплексный чертеж.
2. Изображение линий и поверхностей на чертеже.
3. Преобразования комплексного чертежа.
4. Позиционные и метрические задачи. Аксонометрические проекции.
5. Метрические задачи.
6. Аксонометрические проекции.

### Тема 3. Основы машиностроительного черчения

1. Построение видов на чертеже. Построение третьего вида предмета по двум данным.
2. Выполнение разрезов, сечений и выносных элементов на чертеже. Условности и упрощения при изображении предмета. Построение наглядного изображения предмета.
3. Разъемные соединения деталей.
4. Неразъемные и специальные соединений деталей.

### Тема 4. Создание чертежей в системе трехмерного моделирования Компас-3D

1. Основные сведения о системе трехмерного моделирования Компас 3D.
2. Основные инструменты для создания эскизов на плоскости. (Точка, Отрезок, Прямая, Многоугольники, Окружности, Дуги и др.)
3. Основные инструменты для создания трехмерных объектов. (Вытягивание, Вращение и др.)
4. Основные инструменты для навигации в пространстве Компас 3D.

### Тема 5. Оформление конструкторской документации

1. Рабочие чертежи деталей. Изображение изделий.
2. Сборочный чертеж изделия. Сборочная единица.
3. Спецификация. Разделы и их содержание.
4. Допустимые упрощения на сборочном чертеже.
5. Нумерация позиций на сборочном чертеже.
6. Дополнительные технические требования, информация по собираемому по чертежу изделию.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемыми результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА -

[http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/SAPR/IN\\_KOMP\\_GRAF/%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%94\\_%D0%A3%D0%95](http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/SAPR/IN_KOMP_GRAF/%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%94_%D0%A3%D0%95)

Как чертить в Компасе, моделирование, видеоуроки ... - <http://veselowa.ru/>



Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется повторить пройденный материал по конспектам лекционных занятий и результатам практических занятий и лабораторных работ. Для закрепления материала необходимо воспользоваться основной и дополнительной литературой.</p> <p>При сдаче экзамена Вам понадобятся карандаши разной твердости, инженерная линейка, стиральная резинка, циркуль, альбомный лист формата А4.</p> <p>Примерные вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды проецирования. Метод Монжа. Точка. Точка в ортогональной системе двух плоскостей проекций. Точка в ортогональной системе трех плоскостей проекций. Взаимное расположение точек.</li> <li>2. Прямая линия. Способы графического задания прямой линии. Различное положение прямой относительно плоскостей проекций. Следы прямой. Взаимное расположение точки и прямой. Деление отрезка прямой линии в данном соотношении. Определение длины отрезка прямой линии и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Взаимное положение двух прямых. Параллельные прямые. Пересекающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые. Проекции плоских углов.</li> <li>3. Взаимное расположение точек. Деление отрезка прямой линии в данном соотношении. Определение длины отрезка прямой линии и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Проекция плоских углов.</li> <li>4. Методы преобразования ортогональных проекций. Метод плоскопараллельного перемещения. Метод вращения вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций. Метод вращения вокруг оси параллельной плоскости проекций. Метод замены плоскостей проекций.</li> <li>5. Плоскость. Способы задания плоскостей. Различное положение плоскости относительно плоскостей проекций. Построение следов плоскости. Главные линии в плоскости. Взаимное расположение точки и плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение плоскостей.</li> <li>6. Построение следов плоскости. Главные линии в плоскости.</li> <li>7. Многогранники. Виды многогранников. Пересечение плоскости с многогранником. Пересечение прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников.</li> <li>8. Аксонометрические проекции. Стандартные аксонометрические проекции. Основная теорема аксонометрии (теорема Польке). Окружность в аксонометрии. Построение аксонометрических изображений: изометрия, диметрия.</li> <li>9. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды изделий. Виды конструкторских документов. Основные правила выполнения чертежей. Изображение предметов - виды, разрезы, сечения. Нанесение размеров и предельных отклонений. Чертеж детали. Чертежи общего вида и сборочные чертежи.</li> <li>10. Изображение предметов - виды, разрезы, сечения. Нанесение размеров и предельных отклонений. Чертеж детали.</li> <li>11. Чертежи общего вида и сборочные чертежи.</li> </ol>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**



При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 16.03.01 "Техническая физика" и профилю подготовки "Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.16 Инженерная и компьютерная графика

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

**Основная литература:**

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: Учебник / А.А. Чекмарев. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2013. - 396 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-003571-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/395430> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке
2. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/507976> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум: Учебное пособие / Зеленый П.В., Белякова Е.И.; Под ред. Зеленого П.В. - Москва :ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2012. - 303 с. (Высшее образование)ISBN 978-5-16-005178-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/240288> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Лейкова, М. В. Инженерная и компьютерная графика. Соединение деталей на чертежах с применением 3D моделирования / М. В. Лейкова, Л. О. Мокрецова, И. В. Бычкова. - Москва : МИСИС, 2013. - 76 с. - ISBN 978-5-87623-682-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/47486> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Борисенко, И. Г. Инженерная графика. Эскизирование деталей машин : учеб. пособие / И. Г. Борисенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 156 с. - ISBN 978-5-7638-3007-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/506051> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.16 Инженерная и компьютерная графика

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.