

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Саровский физико-технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Теоретической и экспериментальной механики»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф-м.н.

_____ **А.К. Чернышев**

« ____ » _____ **2023 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная и компьютерная графика

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	15.03.03 Прикладная механика
Наименование образовательной программы	Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ТиЭМ,

д.т.н., доцент

протокол № _____ от _____ 2023 г.

_____ **А.Л. Михайлов**

« ____ » _____ **2023 г.**

г. Саров, 2023 г.

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗсО/	Интерактивные часы
1	32	2	72	-	32	-	40	-	Зач	-
2	32	3	108	-	-	32	76	-	ЗсО	-
ИТОГО	64	5	180	-	32	32	116	-	-	-

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» входит в число дисциплин, составляющих основу инженерного образования, и служит базой для создания технического рисунка, чертежа или схемы. Предметом содержания инженерной графики является изложение правил, способов, и обоснование способов получения изображения трехмерных форм на плоскости. Также рассматриваются способы решения геометрических задач по заданным изображениям с использованием графических компьютерных систем. При изучении инженерной графики студенты осваивают способы построения изображений простых предметов, основные положения стандартов ЕСКД, знакомятся с устройством и работой изображаемых объектов и изделий.

Стандартные и специальные методы инженерной графики предназначены и к применению в САПР техники и технологий. А изучение компьютерной графики позволяет студенту приобрести навыки представления и обработки геометрической информации с помощью ЭВМ, получить знания и умения работы с графическими системами.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины - дать будущему специалисту базовые знания в области теории и практики проектирования форм и конструкций изделий, наиболее широко используемых в современной технике и машиностроении.

Основные задачи изучения дисциплины:

Обеспечить:

- ✓ Овладение студентами теоретических и практических основ геометрического моделирования, (включая исследование и применение геометрии кривых, поверхностей и объемных примитивов) для решения геометрических задач инженерной и компьютерной графики;
- ✓ Овладение правилами выполнения конструкторской документации различного назначения (рабочие чертежи, сборочные единицы, спецификации и т.п.) в соответствии со стандартами ЕСКД.
- ✓ Овладение приемами работы в среде интерактивной графической системы КОМПАС. В частности:
 - изучить и овладеть методами создания, хранения, преобразования и вывода графической информации на дисплей ПК;
 - изучить и овладеть основными техническими средствами и методами диалога пользователя с ЭВМ;

- приобретение навыков в применении инструментальных средств компьютерной графики и графического диалога.
- ✓ Ознакомление с современным состоянием в области разработок компьютерной графики, технологий и современными интерактивными графическими системами.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» входит в основную (обще профессиональную часть) профессионального цикла подготовки бакалавров и служит одной из основ для дисциплин цикла СД. Студент, начинающий изучать дисциплину «Инженерная и компьютерная графика» должен знать черчение, геометрию, тригонометрию, а также основы информатики в пределах программы средней школы.

Дисциплины, изучаемые одновременно - введение в специальность, физика, высшая математика, информационные технологии.

Последующие дисциплины: Прикладное программное обеспечение, Сопротивление материалов, Теоретическая механика, Детали машин и основы конструирования, Строительная механика машин, Теория упругости, Основы автоматизированного проектирования и др.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-5 Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил.	З-ОПК-5 Знать нормативную техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил.
	У-ОПК-5 Уметь работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил.
	В-ОПК-5 Владеть нормативной технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 кредитов, 180 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы			
			---	32	32			
1, 2 семестр								
1	Раздел 1. Практическая работа по выполнению РГР1			4	4	Контр. работа/ устный опрос	Контр. работа/ устный опрос	
2	Раздел 2. Практическая работа по выполнению РГР2			4	4	Контр. работа/ устный опрос	Контр. работа/ устный опрос	
3	Практическая работа по выполнению РГР3			2	2	Контр. работа/ устный опрос	Контр. работа/ устный опрос	
4	Раздел 3. Практическая работа по выполнению РГР4.			4	4	Контр. работа/ устный опрос	Контр. работа/ устный опрос	
5	Практическая работа по выполнению РГР5			4	4	Контр. работа/ устный опрос	Контр. работа/ устный опрос	
6	Раздел 4. Практическая работа по выполнению РГР6			4	4	Контр. работа/ устный опрос	Контр. работа/ устный опрос	
7	Практическая работа по выполнению РГР7			2	2	Контр. работа/ устный опрос	Контр. работа/ устный опрос	
8	Раздел 5. Практическая работа по выполнению РГР8, РГР9			4	4	Контр. работа/ устный опрос	Контр. работа/ устный опрос	
9	Раздел 6			6	6	Контр. работа/ устный опрос	Контр. работа/ устный опрос	
...	Зачет							0 - 50
	СРС – 76 час							100

4.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Введение. Предмет «Инженерная графика», цели и задачи. Готовность к занятиям. ЕСКД. Проецирование, как метод лежащий в основе геометрических построений. Деление отрезков, окружностей на равные части, построение правильных многоугольников. Сопряжение линий, построение уклона, конусность.

Раздел 2. Сечение геометрических тел плоскостями. Взаимное пересечение гранных тел. Сечение геометрических тел плоскостями. Пересечение плоскогранного тела и тела вращения.

Раздел 3. Аксонометрические проекции, их виды. Конструкторская документация, единая система конструкторской документации. Виды изделий и конструкторских документов. Изображения, надписи, обозначения. Основные правила выполнения изображений, выносные элементы. Компоненты чертежа, надписи и обозначения на чертежах. Роль чертежного шрифта в оформлении конструкторской документации.

Раздел 4. Изображения виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305-68. Изображения, виды, сечения. ГОСТ 2.305-68. изображение обозначение элементов деталей, отверстия, пазы, элементы крепежных деталей, элементы литых деталей.

Раздел 5. Резьбы, их виды. Изображение и обозначение резьбы на стержне и в отверстии. Технологические элементы резьб. Разъемные соединения. Изображение сборочных единиц, условности и упрощения. Неразъемные соединения. Чертежи сборочные и чертежи общего вида. Спецификация. Детализирование. Рабочие чертежи деталей, требования, предъявляемые к их выполнению и оформлению. Структура рабочих чертежей, изображение стандартных деталей, требования предъявляемые к их оформлению. Детализирование. Эскизы деталей, требования, предъявляемые к их выполнению и оформлению. Отличие эскизов от рабочих чертежей.

Раздел 6. Компьютерная графика. Компьютерная графика в технических системах и производстве. Формирование 2D моделей. Интерактивные системы, классификация, назначение, примеры и эффективность их использования. Обзор интерфейса программы САПР КОМПАС. Основные виды документов. Работа с файлами. Ввод данных; построение простейших объектов; использование объектных привязок; использование полярного отслеживания и шаговой привязки. Выбор объектов на чертеже; изменение положения объектов на чертеже. Создание новых объектов на основе существующих, поворот объектов, зеркальное копирование, создание массивов, изменение размеров объектов. Изменение свойств объектов с использованием панели свойств. Использование типов линий. Обрезка и удлинение объектов до заданных границ. Создание параллельных и подобных объектов

сопряжений и фасок. Создание сопряжений и фасок. Растягивание объектов с использованием ручек. Нанесение штриховок и редактирование штриховок. Методы получения текстов и технологических обозначений на чертеже. Нанесение размеров. Создание размерных стилей. Использование менеджера библиотек при формировании однотипных изображений. Формирование 3D моделей. Обзор интерфейса программы при создании документа «Деталь» (3D - моделирование). Создание простейших тел на примере деталей к домашним заданиям (параллелепипед, конус, сфера и цилиндр). Создание тел выдавливанием, вращением и сдвигом по сечениям. Использование логических операций (объединение, вычитание и пересечение). Создание 3D- модели в КОМПАС с использованием вспомогательных плоскостей эскизов. Получение изображений ассоциативных видов, разрезов и сечений по заданной трехмерной модели детали в графической системе КОМПАС. Создание сборочных единиц. Работа с библиотекой. Общее представление о САПР.

Планы практических занятий.

Тема 1. «Геометрические построения». Задание:

1. Сопряжения.
2. Деление отрезков, окружностей на равные части.
3. Вычертить изображение контуров деталей, нанести размеры, построение уклонов, конусности.

План:

1. Работа выполняется на двух ф. А3.
2. Сопряжения. Компоновка изображений 2х деталей с элементами сопряжений и делением окружностей на равные части на поле чертежа.
3. Для построения сопряжений по заданным размерам необходимо определить положение центров сопряжений и точек сопряжений.
4. Все построение ведется в тонких линиях.
5. Простановка размеров.
6. Нанесение штриховки, размерные числа следует не заштриховывать.
7. Обводка выполненных изображений соответствующими линиями.
8. Построение уклонов по заданным параметрам.
9. Построение конусности по заданным параметрам.
10. Простановка размеров.
11. Обводка выполненных изображений соответствующими линиями.
12. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.

Тема 2. «Сечение полых геометрических тел плоскостями. Многогранники».

Задание:

1. Выполнить комплексный чертеж в 3х проекциях усеченного полого многогранника (призмы, пирамиды).
2. Построить натуральную величину фигуры сечения, заданной секущей плоскостью Р.
3. Проставить размеры.

План:

1. Выполнение комплексного чертежа целого, не усеченного многогранника в тонких линиях:
 - а. Расположение осей
 - б. Главный вид
 - в. Вид сверху
 - г. Вид слева.
2. Задание фронтальной проекции выреза по заданным размерам, проецирование его на вид сверху и вид слева, обозначение характерных точек, принадлежащих ему.
3. Задание положения фронтальнопроецирующей плоскости $P(P_v, P_x, P_h)$
4. Проецирование плоскости среза на вид сверху и вид слева.
5. Обозначение цифрами характерных точек, принадлежащих плоскости среза, проецирование их на вид сверху и вид слева.
6. Характерные точки, принадлежащие плоскости среза на виде сверху и виде слева соединить тонкими отрезками прямых линий.
7. Провести ось x_1 , отделяющую фронтальную плоскость от дополнительной плоскости Q параллельно следу P_v .
8. Задать ось симметрии параллельно оси x_1 , на дополнительной плоскости Q для построения натуральной величины плоскости среза.
9. От полученной оси симметрии по направлению проекций точек отложить параметры «ширины» точек, лежащих на ребрах многогранника: вид сверху и вид слева.
10. Полученные точки, вершины многоугольника, соединить, получив многоугольник, являющийся натуральной величиной плоскости среза.
11. Простановка размеров.
12. Проверка правильности выполненных изображений.
13. Графическая доводка полученных изображений.
14. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.

Тема 3. «Сечение полых геометрических тел плоскостями. Поверхности вращения».

Задание:

1. Выполнить комплексный чертеж в 3х проекциях полого усеченного тела вращения (цилиндр, конус).
2. Построить натуральную величину фигуры сечения, заданной секущей плоскостью Р.
3. Проставить размеры.

План:

1. Выполнение комплексного чертежа целого, не усеченного тела, образованного поверхностью вращения, в тонких линиях:

- а. Расположение осей.
- б. Главный вид.
- в. Вид сверху.
- г. Вид слева.

2. Задание фронтальной проекции выреза по заданным размерам, проецирование его на вид сверху и вид слева, обозначение характерных точек, принадлежащих ему.

3. Задание положения фронтальнопроецирующей плоскости $P(P_v, P_x, P_h)$

4. Проецирование плоскости среза на вид сверху и вид слева.

5. Для более точного построения очерка проекции линии, ограничивающей плоскость среза, в интервалы между характерными точками необходимо ввести промежуточные, дополнительные точки и также спроецировать их на вид сверху и вид слева.

6. Проекции всех точек, принадлежащих линии очерка плоскости среза на горизонтальной и профильной проекции усеченного тела плавно прорисовывая, соединяем кривой линией. Получаем горизонтальную и профильную проекции плоскости среза полого усеченного тела.

7. Провести ось x_1 параллельную фронтальному следу P_v , отделяющую плоскость Р от дополнительной плоскости Q.

8. Задать ось симметрии на пл. Q параллельную оси x_1 для построения натуральной величины плоскости среза.

9. От полученной оси симметрии по направлению проекций точек отложить параметры «ширины» точек, принадлежащих горизонтальной и профильной проекциям плоскости среза.

10. Полученные точки плавно соединяем кривой линией, ограничивающей фигуру, являющуюся натуральной величиной плоскости среза.

11. Простановка размеров.

12. Проверка правильности выполненных построений.

13. Графическая доводка построенных изображений.

14. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.

Тема 4. «Аксонетрические проекции, их виды»

Задание:

1. По двум заданным проекциям модели построить третью.
2. Проставить размеры в соответствии с требованиями ГОСТа.
3. Построить аксонетрическую проекцию модели с вырезом $\frac{1}{4}$ части ее объема.

План:

1. Планируемая компоновка изображений на чертеже.
2. Тонкими линиями в соответствующем масштабе переносятся на формат две заданные проекции детали: главный вид и вид сверху или главный вид и вид слева.
3. Исходя из заданных компонентов чертежа, используя линии проекционной связи, строим третий вид детали, вид сверху или вид слева.
4. Простановка размеров.
5. Выбор вида аксонетрической проекции, диктуемого спецификой формы данной детали на основе ее комплексного чертежа (изометрия и фронтальная косоугольная диметрия).
6. Построение осей выбранного типа аксонетрической проекции.
7. Взгляд на деталь спереди должен соответствовать ее фронтальной проекции на чертеже.
8. Построение габаритных форм на основе размеров по заданному комплексному чертежу.
9. Дальнейшее выявление форм детали на аксонетрической проекции по заданному чертежу: пазы, отверстия, впадины, углубления и т. д.
10. Определение положения секущих плоскостей для построения выреза, определяющего внутренне устройство детали.
11. Построение линий пересечения внутренних форм детали на основе комплексного чертежа.
12. Выявление плоскостей, подвергшихся рассечению методом заштриховывания с учетом коэффициентов искажения по осям x , y , z .
13. Обводка контуров полученных изображений соответствующими линиями.
14. Проверка правильности графических построений.
15. Отчет, сдача выполненного РГР преподавателю.

Тема 5. «Конструкторская документация. Роль чертежного шрифта в оформлении конструкторской документации».

Задание:

Оформление титульного листа зачетного альбома за 2ой семестр чертежным шрифтом ГОСТ 2.304-81.

План:

1. Построение рамки на формате (20,5,5,5)
2. Деление рабочего поля формата на 2 равные части вертикальным отрезком, тонкая сплошная линия.
3. Выбор номера шрифта для написания текста в каждой строке титульного листа.
4. Разметка положения строк в композиции текста, раскрывающего содержание титульного листа.
5. Определение содержания текста для каждой строки, ширина букв и просветов между буквами, словами.
6. Определение наклона букв и цифр при написании текста.
7. Выполнение разметочной сетки с помощью чертежных инструментов, карандаша в тонких линиях.
8. Разметка, вписывание букв и цифр, входящих в состав каждой строки в размеченную сетку на основе текста задания по правилам ЕСКД для оформления конструкторской документации.
9. Проверка правильности написания букв и цифр в соответствии с требованиями ГОСТ 2.304-81 «Чертежный шрифт».
10. Обводка контуров букв и цифр с помощью линейки, рейсшины сплошной толстой линией (элементы наклонные, горизонтальные), радиальные скругления выполняются от руки.
11. Графическая доводка выполненного текста.
12. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.

Тема 6. «Изображения, виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305-68».

Задание:

1. Выполнить комплексный чертеж модели с применением простых разрезов.
2. Проставить размеры.

План:

1. Работа выполняется на ф. А3.
2. Планируемая компоновка изображений на формате.
3. В тонких линиях в соответствующем масштабе перенести на формат две заданные проекции детали: главный вид и вид сверху или главный вид и вид слева.
4. Исходя из заданных компонентов чертежа, используя линии проекционной связи, строим третий вид детали, вид сверху или вид слева.
5. Анализ формы детали дает возможность использовать различные виды разрезов для вскрытия внутреннего устройства ее.
6. Используем те разрезы, которые максимально позволяют выполнить поставленную задачу,

учитывая все условности и упрощения.

7. Простановка размеров.
8. Заштриховывание поверхностей, подвергшихся рассечению секущими плоскостями.
9. Обводка полученных изображений соответствующими линиями.
10. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.

Тема 7. «Изображения, виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305-68».

Задание:

1. Выполнить комплексный чертеж модели по ее наглядному изображению с применением полезных сечений, заданных секущими плоскостями.
2. Проставить размеры.

План:

1. Выбор главного вида по стрелке А.
2. Разместить главный вид на формате А3 следует так, чтобы заранее было предусмотрено место для изображения каждого из заданных сечений: А-А, В-В, С-С.
3. Местный вид сверху для шпоночного паза следует разместить под главным видом в проекционной связи.
4. При построении сечений следует продумать и применить условности, данные положениями ГОСТа 2.305-68.
5. Изображения полученных сечений следует заштриховать.
6. Простановка размеров.
7. Обводка контуров изображений соответствующими линиями.
8. Проверка выполненного задания.
9. Сдача, отчет о выполненной РГР преподавателю.

Тема 8. «Изображение сборочных единиц. Соединения разъемные и неразъемные.

Детализирование. Выполнение рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу изделия».

Задание:

1. Детализирование.
2. Выполнение рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу изделия.

План:

1. Чтение сборочного чертежа изделия, определить количество стандартных и нестандартных деталей, входящих в состав изделия.
2. Стандартные и нестандартные детали с помощью спецификации найти на чертеже, определить их форму.
3. при выполнении рабочих чертежей деталей, указанных в задании, главные изображения

детали выбираем с учетом технологии ее изготовления.

4. Выбор формата и планировка чертежа, вычерчивание прямоугольников на основе габаритных размеров.
5. Нанесение центровых и осевых линий.
6. Вписывание контуров изображений в намеченные ранее прямоугольники по габаритным размерам, выполнение полезных разрезов, сечений.
7. Нанесение выносных и размерных линий.
8. Определение размеров детали и нанесение размерных чисел.
9. Технические требования, предъявляемые к изготовлению детали и ее эксплуатации.
10. Параметры шероховатости поверхностей.
11. Материал, из которого деталь изготовлена.
12. Обводка изображений на чертеже детали линиями соответствующего назначения.
13. Заполнение основной надписи.
14. Проверка выполненного задания.
15. Сдача, (отчет) выполненной РГР преподавателю.

Тема 9. «Изображение сборочных единиц. Соединения разъемные и неразъемные. Детализация. Выполнение эскизов деталей по сборочному чертежу изделия».

Задание:

1. Детализация.
2. Выполнение эскизов деталей по сборочному чертежу изделия.

План:

1. Детализация.
2. Отличие эскиза от рабочего чертежа.
3. Техника выполнения эскиза.
4. Оформление формата на клетчатом листе бумаги (ф. А3 или ф. А4)
5. Выбор главного изображения.
6. Планировка эскиза вычерчивание прямоугольников на основе габаритных размеров.
7. Нанесение центровых и осевых линий.
8. Вписывание контуров изображений в намеченные ранее прямоугольники по габаритным размерам, выполнение разрезов, сечений.
9. Нанесение выносных и размерных линий.
10. Определение размеров детали, нанесение размерных чисел.
11. Технические требования, предъявляемые к изготовлению детали и ее эксплуатации.
12. Параметры шероховатости поверхностей.

13. Материал, из которого деталь изготовлена (основная надпись).
14. Обводка изображений детали на эскизе линиями соответствующего назначения.
15. Заполнение основной надписи.
16. Проверка правильности выполненного задания.
17. Сдача (отчет) выполненной РГР преподавателю.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» используются следующие образовательные технологии:

- Информационно-развивающие технологии.
- Развивающие проблемно-ориентированные технологии.
- Личностно ориентированные технологии обучения.

№	Технологии	Характеристика технологии	Представление технологии в фонде
1	УО, устный опрос.	Технология контроля усвоения учебного материала, темы, раздела или разделов дисциплины, используется как фрагмент учебного занятия.	Вопросы по темам, разделам дисциплины.
2	Тест, Т.	Технология стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд типовых заданий.
3	РГР, расчетно - графическая работа	Технология проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по теме, разделу или дисциплине в целом.	Комплекты заданий (разноуровневых) для выполнения расчетно - графических работ по специальности 15.03.03
4	Вопросы к зачету	Направлены на системную подготовку к сдаче зачета по изучаемой дисциплине, проверке.	Перечень вопросов для подготовки к зачету по разделам: «Инженерная графика»

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» включает:

- вопросы к зачету;
- варианты домашнего задания;
- вопросы для допуска к выполнению лабораторных работ;
- набор вариантов контрольных работ;
- тестовый комплекс;
- задания для проведения занятий в интерактивной форме.

Оценка качества освоения программы дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию (по модулям), итоговую аттестацию.

Для аттестации студентов по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» используются также Федеральные тестовые задания, разработанные Росаккредитацией.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Источники основные:

ГОСТ Р 1.0-92 Государственная система стандартизации (ГСС). Основные положения

ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения

ГОСТ 2.101-68 Виды изделий

ГОСТ 2.105-79 Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.104-68 Основные надписи ЕСКД

ГОСТ 2.301-68 Форматы. ЕСКД

ГОСТ 2.302-68 Масштабы. ЕСКД

ГОСТ 2.303-68 Линии ЕСКД

ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные ЕСКД

ГОСТ 2.306-68 Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. ЕСКД

ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам. ЕСКД

ГОСТ 2.305-68 Изображения, виды, разрезы, сечения ЕСКД
ГОСТ 2.317-69 Аксонометрические проекции. ЕСКД
ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений ЕСКД
ГОСТ 2.309-73 Обозначение шероховатости поверхностей ЕСКД
ГОСТ 2.316-68 Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц ЕСКД
ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.
ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы ЕСКД
ГОСТ 6111-52 Резьба коническая дюймовая
ГОСТ 6211-81 Резьба трубная коническая.
ГОСТ 6357-81 Резьба трубная цилиндрическая
ГОСТ 8724-81 Резьба метрическая. Диаметры и шаги.
ГОСТ 24705-81 Резьба метрическая. Основные размеры.
ГОСТ 2.312-72 Условные изображения и обозначения швов сварных соединений ЕСКД
ГОСТ 2.313-82 Условные изображения и обозначения неразъемных соединений ЕСКД
ГОСТ 10304-80 Заклепки. Общие технические условия
ГОСТ 19249-73 Соединения паяные. Основные типы и размеры

Источники дополнительные:

ГОСТ 2.314-68 Указания на чертежах о маркировании и клеймлении изделий ЕСКД
ГОСТ 2.321-84 Обозначения буквенные ЕСКД
ГОСТ 21495-76 Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения.
ГОСТ 25229-82 Резьба метрическая коническая
ГОСТ 2.318-81 Правила упрощенного нанесения размеров отверстий ЕСКД
ГОСТ 21474-75 Рифления прямые и сетчатые. Форма и основные размеры
ГОСТ 2.701-84 Схемы, виды и типы. Общие требования к выполнению.

Литература основная:

1. Чекмарев А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2013. – 396 с. - (Высшее образование. Бакалавриат)
2. Зайцев Ю.А., Одинокоев И.П., Решетников М.К. Начертательная геометрия: Учебное пособие / Под ред. Ю.А. Зайцева. – М.: Инфра-М, 2013. – 248с. – (Высшее образование. Бакалавриат)
3. Фролов С.А. Начертательная геометрия: Учебник. – 3 изд., перераб. И доп. – М.: Инфра-М, 2013. – 285с. - (Высшее образование. Бакалавриат)
4. Королев Ю.И. Начертательная геометрия. Учебник для вузов Спб: Питер, 2008-252с.

5. Графические изображения некоторых принципов рационального конструирования в машиностроении: Учебное пособие / В.Н. Крутов, Ю.М. Зубарев, И.В. Демидович, В.А. Треяль, Т.В. Левкович. - СПб.: ЛАНЬ, 2011. – 208 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
6. Пантюхин П.Я., Быков А.В., Репинская А.П. Компьютерная графика: в 2-х т.: Т.1: Компьютерная графика: Учебное пособие / ил. + **CD-ROM**. – (Профессиональное образование)

Литература дополнительная:

1. Графические изображения некоторых принципов рационального конструирования в машиностроении. Учебное пособие. - СПб.: ЛАНЬ, 2011. - 208 с.
2. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. Учебник для бакалавров. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮРАЙТ, 2011. - 435 с.
3. Лебедев Л.В., Погонин А.А., Схиртладзе А.Г., Шрубченко И.В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебное пособие. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 424 с.
4. Учаев П.Н., Попов Ю. А., Учаева К.П. и др. Альбом чертежей и заданий по машиностроительному черчению и компьютерной графике. Учебное пособие / Под общ. ред. проф. П.Н. Учаева. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 228 с.
5. Учаев П.Н., Учаева К.П., Попов Ю.А., Иванова С.И. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах: Учебное пособие
6. Талалай П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет тестирование базовых знаний: Учебное пособие. СПб Лань 2010г (Учебники для вузов Спец. Литература)
7. Бродский А.М. Фазлулин Э.М. Халдинов В.А. Черчение (металлообработка); учебник для нач. Проф. Образования. 6-е издание, стер. М.: Академия, 2008 — 400с.
8. .Терушкина Н.П. Компьютерная графика http://sarfti.ru/wp-content/uploads/2014/05/terushkina_n.p._kompyut.-grafika.rar
9. Миронов Б.Г. Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере: учебное пособие / Б.Г. Миронов, Р.С. Миронова, Д.А. Пяткина, А.А. Пузиков. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: высш. шк., 2003. - 355 с.: ил.

Справочные издания:

1. Чекмарев А.А, Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. 3-е издание, стер. М.: Высш. шк. 2002 — 493 с.
2. Федаренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению — 15е издание.

3. Михайлова Г. Г. Учебно- методические пособия для студентов к выполнению расчетно-графических работ , СарФТИ, Саров :

3.1 «Поверхности вращения. Изображение усечённых геометрических тел, образованных поверхностями вращения. Построение натуральной величины плоскости среза или вращения. Развёртки поверхностей усечённых тел вращения. Аксонометрические проекции усечённых тел вращения».» 2016

3.2 «Проекционный метод отображения пространственных форма на плоскости, основные свойства. Комплексный чертёж Монжа» 2015

3.3.« «Геометрические построения в ортогональных и аксонометрических проекциях, точки на их поверхности».» 2018.

3.4. «Чертежи общего вида, сборочные чертежи. Детализирование. Требования, предъявляемые к выполнению эскизов и рабочих чертежей по чертежам общего вида, сборочным чертежам. Отличие эскизов для рабочих чертежей по назначению и оформлению». 2019

4. «Пересечение прямой линии с плоскостью общего положения» 2017.

5. Исаев И.А. «Инженерная графика. Рабочая тетрадь». Часть 1 — 2е издание М. 2008 для студентов 1го курса ВУЗов.

6. Исаев И.А. «Инженерная графика. Рабочая тетрадь» Часть 2 — 2е издание исправленное, М. 2009 Для студентов 1го курса ВУЗов.

Интернет ресурсы:

Интернет — тренажеры в режиме «обучение» и «самоконтроль». Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика».

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в специализированном кабинете «Начертательная геометрия и инженерная графика» оснащенном:

- компьютерами Pentium Core2 1,6GHz;
- мониторами LCD 17" Acer;
- сетевым коммутатором CNet 16 ports.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению 15.03.03 Прикладная механика.

Программу составил:

ст преподаватель кафедры ТиЭМ, нач. научно - конструкторского отдела ИФВ РФЯЦ-ВНИИЭФ

Д.Е. Зотов

ст. преподаватель кафедры ОТДиЭ

Г.Г. Михайлова

Рецензент: заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов