

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

О.Д. Асенчик

(подпись)

28.06.2019

(дата утверждения)

Регистрационный № УД – 26 – 16 /уч.

### **Инженерная графика**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей

1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»  
1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)»

2019

Учебная программа составлена на основе:

образовательных стандартов ОСВО 1-36 01 05-2019 и ОСВО 1-42 01 01-2019; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»:

1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» I 36-1-14/уч. 06.02.2019,

1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» I 42-1-17/уч. 06.02.2019, I 42-1-18/уч. 06.02.2019, I 42-1-52/уч. 05.04.2019

### **СОСТАВИТЕЛЬ**

О.М. Остриков, доцент кафедры «Механика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат физико-математических наук, доцент.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ**

Ю.В. Василевич, заведующий кафедрой «Теоретическая механика и механика материалов», Белорусского Национального технического университета, доктор физико-математических наук, профессор

И.Б. Одарченко, декан механико-технологического факультета, кандидат технических наук, доцент

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Механика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 7 от 11.04.2019 г.);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 13.05.2019 г.) УД-М-275/уч.

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 6 от 21.05.2019 г.) УД 002-19/уч.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 06.06.2019 г.) УДз 043-14у.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 6 от 26.06.2019).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предмет «Инженерная графика» служит основой технической подготовки инженеров. Курс последовательно рассматривает решения задач инженерной графики традиционными средствами путем изучения его теоретической базы, а затем и отработки практических навыков вычерчивания объектов технического черчения в соответствии с нормами, правилами и стандартами на способы изображения и оформления чертежей.

В разделе «Начертательная геометрия» изложена система прямоугольных проекций, при помощи которой строятся изображения пространственных форм объектов на плоскости. Начертательная геометрия является одним из разделов геометрии, в котором пространственные фигуры, представляющие собой совокупность точек, линий, поверхностей, изучаются по их проекционным изображениям на плоскости. Следовательно, раздел «Начертательная геометрия» является теоретической базой для построения чертежей и решения по имеющемуся изображению прикладных задач. Изучение раздела «Начертательная геометрия» приносит большую пользу для развития пространственного представления, логического мышления у студентов и закладывает основу для дальнейшего изучения раздела «Инженерная графика».

Как правило, целый ряд технических дисциплин студенты изучают после окончания курса «Инженерная графика». Поэтому в чертежах, выполняемых студентами в рамках курса, допускаются некоторые упрощения по сравнению с заводскими чертежами (отсутствие допусков и посадок, указания о термообработке и шероховатости поверхностей и т. п.). Полностью овладеть выполнением и чтением чертежей можно только после изучения соответствующих общеинженерных и специальных дисциплин.

В высшем техническом учебном заведении после изучения курса «Инженерная графика» студенты должны уметь пользоваться совокупностью геометрических сведений, составляющих основу конструкторской подготовки молодых специалистов, и иметь твердые навыки выполнения геометрических построений в соответствии с действующими стандартами с помощью как традиционных методов (вручную), так и автоматизированных.

**Целью** изучения предмета «Инженерная графика» является формирование у студентов знаний, умений и навыков чтения и выполнения различной графической документации, применение пакетов прикладных программ компьютерной графики, которая конкретизируется в следующих **учебных задачах**:

- изучение методов создания изображений пространственных тел на плоскости;
- изучение способов решения позиционных и метрических задач, связанных с этими телами, по их изображениям на плоскости;
- обучение способам изображения различных деталей, сборочных единиц, машин и т.п. в прямоугольных и аксонометрических проекциях (выполнение чертежей);

– развитие навыков мысленного представления пространственных форм машин, узлов, деталей и т.п., изображенных на чертежах (чтение чертежей);

– изучение основных правил и норм оформления и выполнения чертежей и других конструкторских документов, установленных стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);

– освоение техники выполнения чертежей.

В процессе изучения курса студент должен подготовиться к выполнению графической части расчетно-графических работ и курсовых проектов по специальным дисциплинам, а также дипломного проекта.

В курсе «Инженерная графика» на основании правил разработки конструкторской документации в соответствии с действующими стандартами ЕСКД, а также с учетом практики и опыта проектирования, студенты получают представление о деталях, сборочных единицах и их чертежах, а также знакомятся с элементами конструирования деталей и элементами технологии их обработки. В курсе рассматривается материал по основным разделам машиностроительного черчения: оформлению чертежей, выполнению прямоугольных и аксонометрических изображений, изображению конструктивных элементов деталей машин, обозначениям на чертежах, правилам нанесения на чертежи размеров, изображению стандартных изделий, чтению сборочных чертежей, разработке изображений как отдельных типовых деталей, так и сборочных единиц машин.

Выпускник должен **знать**:

- закономерности построения и чтения изображений технических форм на комплексных и аксонометрических чертежах;
- способы решения метрических задач на определение расстояний и углов между геометрическими образами, натуральные величины плоских фигур;
- закономерности образования гранных и кривых поверхностей, методы конструирования на их основе технических форм;
- стадии проектирования и соответствующую им техническую документацию;
- содержание государственных стандартов регламентирующих порядок выполнения и оформления чертежей;
- команды черчения, редактирования, нанесения размеров, оформления чертежа в одной из графических компьютерных систем;

**уметь**:

- строить изображения пространственных технических форм на комплексном чертеже и в аксонометрии;
- оформлять и читать машиностроительные чертежи (рабочие, сборочные, общего вида, схемы) руководствуясь стандартами ЕСКД и справочниками;
- синтезировать технические формы из конструктивов с применением компьютерных технологий;

**владеть**:

- методами 2D и 3D-моделирования различных технических форм на базе компьютерной графической системы;

- навыками применения знаний начертательной геометрии и инженерной графики для решения конструктивных задач.

В процессе изучения начертательной геометрии и инженерной графики выпускник должен развить следующие компетенции:

БПК-9. Владеть способами графического изображения предметов на плоскости и в пространстве, требованиями Единой системы конструкторской документации; создавать чертежи деталей технологического оборудования; оформлять и разрабатывать конструкторскую документацию (1-36 01 05);

БПК-5. Обладать навыками наглядного представления деталей и комплексов технических систем, чтения чертежей и использования компьютерных технологий для решения задач компьютерного проектирования технологических процессов, оснастки и оборудования (1-42 01 01).

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины: для специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» – 240 часов; трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах – 6; для специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» – 240 часов; трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах – 6.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	Дневное 1-36 01 05, 1-42 01 01	заочное сокращенное 1-12 01 01
Курс	1	1
Семестр	1, 2	1, 2
Лекции (часов)	34	8
Практические (семинарские) занятия (часов)	68	10
Лабораторные занятия (часов)		
Всего аудиторных (часов)	102	18
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине		
Экзамен	1 сем.	1 сем.
Зачет (дифференцир.)	2 сем. (диф.)	2 сем. (диф.)
РГР	1, 2 сем.	-

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА.

### Раздел 1. Начертательная геометрия

Тема 1. Введение. Предмет начертательная геометрия.

Основные требования к изображениям. Метод проекций. Центральное и параллельное проецирование.

Тема 2. Проецирование точки и отрезка на 2 и 3 плоскости проекций.

Координаты точек. Различные случаи расположения отрезка прямой относительно плоскостей проекций. Принадлежность точки прямой.

Тема 3. Плоскость.

Способы задания плоскости на чертеже. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.

Тема 4. Пересечение прямой с плоскостью.

Пересечение прямой с плоскостью частного положения. Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения. Определение видимости элементов чертежа.

Тема 5. Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей.

Параллельность прямой и плоскости, 2-х плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность 2-х плоскостей, 2-х прямых.

Тема 6. Кривые. Поверхности.

Способы построения основных кривых 2-го пор. Поверхности. Типы поверхностей.

Тема 7. Сечения плоскостями поверхностей.

Сечение гранных и криволинейных поверхностей плоскостью частного положения. Принадлежность точки поверхности.

Тема 8. Способы преобразования ортогональных проекций.

Метод перемены плоскостей проекций. Основы способа вращения. Вращение относительно проецирующей прямой. Метод плоско-параллельного перемещения. Способ вращения вокруг линии уровня.

Тема 9. Взаимное пересечение поверхностей.

Пересечение гранных поверхностей. Пересечение криволинейных поверхностей.

## Тема 10. Развертки.

Метод триагуляции. Метод раскатки.

## Раздел 2. Инженерная графика

### Тема 1. Виды. Разрезы. Сечения.

Изображения – виды, разрезы, сечения. Виды основные, дополнительные, местные. Содержание разреза, его построение и положение относительно других изображений (проекций). Особенности разрезов: рассечение детали мысленно, данный разрез не влечет за собой изменение других изображений, допускается изображать не все, что лежит за секущей плоскостью.

Простые разрезы, их изображение и обозначение. Соединение части вида с частью разреза, половины вида с половиной разреза. Местные разрезы. Наклонные разрезы, их построение, положение на чертежах и обозначения.

Сложные разрезы, их классификация. Ступенчатые и ломаные разрезы, их образование и обозначение. Особенности построения сложных разрезов. Условности и упрощения при выполнении разрезов. Обозначение графических материалов на чертежах.

Сечения (определение). Классификация сечений. Нормальные сечения, вынесенные и наложенные. Несимметричные сечения, вынесенные и наложенные, их обозначение (в том числе в разрыве изображения). Симметричные сечения, вынесенные и наложенные, их вычерчивание и положение на чертеже. Вычерчивание наложенного сечения, его обозначение. Вычерчивание и обозначение нескольких одинаковых сечений в том числе, когда секущие плоскости направлены под разными углами. Выполнение сечения, плоскость которого проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление. Необходимость в выполнении разреза вместо сечения, которое состоит из отдельных самостоятельных частей.

### Тема 2. Соединения.

Разъемные и неразъемные соединения, их классификация и применение. Резьбы. Классификация резьбы. Основные параметры резьбы. Условное изображение резьбы на чертежах: на стержне, в отверстии, в соединении. Стандартные резьбы, применяемые в машиностроении. Метрическая резьба: форма профиля, условное обозначение. Крепежные детали, их классификация. Понятие о стандартах на крепежные детали. Условное обозначение крепежных деталей. Правила вычерчивания стандартных крепежных деталей (болта, гайки, винта, шпильки, шайбы, штифта, шплинта), а также соединения деталей шпилькой, болтом, винтом по действительным размерам.



### Тема 3. Соединение деталей болтом, винтом, шпилькой.

Соединение деталей болтом, винтом, шпилькой. Виды стандартных резьб, применяемых в машиностроении: трубная, трапециевидная, упорная, круглая резьба. Резьбы нестандартизированные. Основные параметры этих резьб, их обозначение. Резьбовые соединения труб. Соединительные детали для соединения труб. Условный проход как характеристика трубопровода. Условное обозначение фитингов и труб.

### Тема 4. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения.

Шпоночные соединения. Основные виды шпонок, их конструкция. Условное обозначение шпонок. Вычерчивание шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Соединения с прямобочным и эвольвентным профилем шлицев. Понятие о способах центрирования. Условные обозначения шлицевых соединений с прямобочной и эвольвентной формой зубьев.

### Тема 5. Неразъемные соединения.

Виды неразъемных соединений. Условное обозначение сварных швов на виде и разрезе. Условное изображение и обозначение швов неразъемных соединений - паяных и клеевых.

### Тема 6. Эскизы и рабочие чертежи деталей.

Определение и назначение эскизов и рабочих чертежей деталей. Требования к рабочим чертежам деталей. Изображения и их количество.

### Тема 7. Нанесение размеров.

Особенности нанесения размеров на деталях, изготовляемых литьем, гибкой штамповкой, вытяжкой (наличие размеров, определяющих форму инструмента).

### Тема 8. Нанесение размеров на чертежах общего вида.

Необходимые размеры: габаритные, присоединительные, монтажные. Указание номеров позиций основных частей, входящих в сборку. Выполнение чертежа изделия на компьютере.

### Тема 9. Детализация чертежа сборочной единицы.

Последовательность и основные приемы чтения чертежей. Порядок детализации: изучение сборочного чертежа, выяснение формы детали, ее назначение, взаимодействие и соединения ее с другими деталями, условия работы. Определение необходимого числа изображений для корпусных деталей, выбор формата чертежа и масштаба изображений.

Тема 10. Виды чертежей по их содержанию.

Рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, чертежи монтажные, схемы. Чертежи общего вида.

Тема 11. Компоновка чертежа.

Требования к заполнению спецификации. Основная надпись на спецификациях.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скуряго

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
 (1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»,  
 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по на-  
 правлениям)» дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Начертательная геометрия	34	34					экзамен
1.1	Введение. Предмет начертательной геометрии.	2	2					
1.2	Проецирование точки и отрезка на 2 и 3 плоскости проекций.	4	4					Контрольная работа
1.3	Плоскость.	4	4					
1.4	Пересечение прямой с плоскостью.	4	4					
1.5	Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей.	2	2					Контрольная работа
1.6	Кривые. Поверхности.	2	2					
1.7	Сечения плоскостями поверхностей.	4	4					тест
1.8	Способы преобразования ортогональных проекций.	4	4					тест
1.9	Взаимное пересечение поверхностей.	4	4					Контрольная работа
1.10	Развертки.	4	4					
2	Инженерная графика		34					Зачет (диф.)
2.1	Виды. Разрезы. Сечения.		2					тест
2.2	Соединения.		2					самостоятельная работа
2.3	Соединение деталей болтом, винтом, шпилькой.		2					самостоятельная работа
2.4	Шпоночные соединения. Шлицевые соединения.		2					
2.5	Неразъемные соединения.		2					
2.6	Эскизы и рабочие чертежи деталей.		4					
2.7	Нанесение размеров.		2					Контрольная работа
2.8	Нанесение размеров на чертежах общего вида.		2					
2.9	Детализирование чертежа сборочной единицы.		6					Контрольная работа
2.10	Виды чертежей по их содержанию.		4					самостоятельная работа
2.11	Компоновка чертежа.		6					тест

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Начертательная геометрия	8	4					экзамен
1.1	Введение. Предмет начертательной геометрии.	0,5	0,5					
1.2	Проецирование точки и отрезка на 2 и 3 плоскости проекций.	1	0,25					Контрольная работа
1.3	Плоскость.	1	0,5					
1.4	Пересечение прямой с плоскостью.	1	0,5					
1.5	Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей.	0,5	0,25					Контрольная работа
1.6	Кривые. Поверхности.	0,5	0,25					
1.7	Сечения плоскостями поверхностей.	1	0,5					тест
1.8	Способы преобразования ортогональных проекций.	0,5	0,25					
1.9	Взаимное пересечение поверхностей.	1	0,5					
1.10	Развертки.	1	0,5					
2	Инженерная графика		6					
2.1	Виды. Разрезы. Сечения.		0,5					
2.2	Соединения.		0,5					
2.3	Соединение деталей болтом, винтом, шпилькой.		0,5					самостоятельная работа
2.4	Шпоночные соединения. Шлицевые соединения.		0,5					
2.5	Неразъемные соединения.		0,5					
2.6	Эскизы и рабочие чертежи деталей.		0,5					
2.7	Нанесение размеров.		0,5					Контрольная работа
2.8	Нанесение размеров на чертежах общего вида.		0,5					
2.9	Деталирование чертежа сборочной единицы.		0,5					Контрольная работа
2.10	Виды чертежей по их содержанию.		0,5					
2.11	Компоновка чертежа.		1					тест

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Кокошко, А. Ф. Основы начертательной геометрии: учебное пособие для вузов / А. Ф. Кокошко. – Минск: ТетраСистемс, 2013. — 191 с.
2. Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц : учебное пособие для вузов / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова, О. Н. Кучура ; под ред. П. В. Зеленого. – Минск: Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. – 126 с.
3. Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум: учебное пособие для вузов / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова ; под ред. П. В. Зеленого. – Минск : Новое знание, 2011. – 302 с.
4. Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц: учебное пособие для вузов / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова, О. Н. Кучура; под ред. П. В. Зеленого. – Минск : БНТУ, 2013. – 99 с.
5. Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум : учебное пособие для вузов / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова ; под ред. П. В. Зеленого. – Минск : БНТУ, 2011 . – 256 с.
6. Новичихина, Л.И. Справочник по техническому черчению / Л.И. Новичихина. – Мн.: Книжный дом, 2004.
7. Чекмарев, А.А. Инженерная графика : учебник для вузов / А.А. Чекмарев. – М.: Высшая школа, 2005. – 365 с.

### Дополнительная литература

1. Королев, Ю. И. Инженерная графика : для магистров и бакалавров / Ю.И. Королев, С.Ю. Устюжанина. – Санкт-Петербург : Питер, 2011. – 462 с.
2. Чумаченко, Г. В. Техническое черчение : учебное пособие / Г.В. Чумаченко. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 349 с.
3. Григорьев В.Г. Инженерная графика / В.Г. Григорьев; Под общ. ред. В.И.Горячева. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004 – 411 с.
4. Новичихина, Л.И. Техническое черчение: Справочное пособие / Л.И. Новичихина. – Мн.: Высш. школа, 2004. – 222 с.

### Методические разработки и электронные учебные пособия

1. Амелина, Т.И., Остриков, О.М., Захаренко, Г.Н. Инженерная графика: электронный учебно-методический комплекс дисциплины/ Т.И. Амелина , О.М. Остриков, Г.Н. Захаренко; кафедра «Инженерная графика». – Гомель: ГГТУ, 2012. Режим доступа: elib gstu.by.
2. Моисеенко, И.Ф., Мурашко, О.П. Методические указания «Инженерная графика» к контрольной работе для студентов экономических специальностей заочной формы обучения / И.Ф. Моисеенко, О.П. Мурашко ; каф. «Инженерная графика». – Гомель: ГГТУ, 2006. – 41с.

3. Селютин, А.М., Сажина, А.П. Практическое пособие «Правила изображения конструктивных элементов деталей» по курсу «Начертательная геометрия и инженерная графика» для студентов всех специальностей / А.М. Селютин, А.П. Сажина; каф. «Инженерная графика». – Гомель: ГГТУ, 2002.
4. Довгаленок, В.В., Амелина, Т.И. Практическое пособие «Проекционное черчение к практическим занятиям по одноименной теме курса «Начертательная геометрия и инженерная графика» для студентов / В.В. Довгаленок, Т.И. Амелина; каф. «Инженерная графика». – Гомель: ГГТУ, 2002. – 34 с.

## **Примерный перечень тем практических занятий для дневного отделения**

1. Метод проекций. Проецирование точки на 2 и 3 плоскости проекций. Координаты точек.
2. Различные случаи расположения отрезка прямой относительно плоскостей проекций. Принадлежность точки прямой.
3. Параллельность прямой и плоскости, 2-х плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью частного положения.
4. Способы построения основных кривых 2-го порядка. Поверхности. Типы поверхностей. Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения. Определение видимости элементов чертежа.
5. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность 2-х плоскостей, 2-х прямых.
6. Способы построения основных кривых 2-го пор. Поверхности. Типы поверхностей. Сечение гранных и криволинейных поверхностей плоскостью частного положения. Принадлежность точки поверхности.
7. Способы преобразования ортогональных проекций. Метод перемены плоскостей проекций. Основы способа вращения. Вращение относительно проецирующей прямой. Метод плоскопараллельного перемещения. Способ вращения вокруг линии уровня.
8. Пересечение гранных поверхностей. Взаимное пересечение поверхностей.
9. Развертки. Метод триагуляции. Метод раскатки.
10. Эскизы и рабочие чертежи деталей, определение и назначение. Требования к рабочим чертежам деталей. Изображения и их количество.
11. Нанесение размеров (основные общие правила). Особенности выполнения рабочих чертежей типовых деталей машин.
12. Нанесение размеров на чертежах общего вида. Необходимые размеры: габаритные, присоединительные, монтажные. Указание номеров позиций основных частей, входящих в сборку. Выполнение сборочного чертежа изделия на компьютере.
13. Детализирование чертежа сборочной единицы радиоэлектронной аппаратуры.
14. Виды чертежей по их содержанию: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, чертежи монтажные, схемы. Чертеж общего вида.
15. Компонировка чертежа. Требования к заполнению спецификации. Основная надпись на спецификациях.

## **Примерный перечень тем практических занятий для заочного отделения**

1. Решение задач начертательной геометрии в рабочих тетрадах.
2. Построение видов, разрезов, сечений, аксонометрических проекций предмета.

3. Изображение соединений деталей.
4. Выполнение чертежей деталей.
5. Выполнение сборочных чертежей изделий.
6. Построение изображений предмета.

### **Основные методы (технологии) обучения**

Основными методами обучения (технологиями), отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с практическими занятиями;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой системы оценки знаний и автоматизированного тестирования.

### **Организация самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение студентами индивидуальных заданий;
- подготовка рефератов различного уровня по индивидуальным темам для участия в студенческой научно - технической конференции.

### **Диагностика компетентности студента**

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по изучаемым темам;
- защита выполненных индивидуальных заданий;
- выступление на студенческих научно-технических конференциях;
- текущая аттестация по успеваемости;
- сдача экзамена по десятибалльной шкале.

### **Критерии оценок результатов учебной деятельности**

При оценке знаний студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики от 28.05.2013 г. № 09- 10/53-ПО)

### **Примерный перечень вопросов к экзамену.**

1. Предмет начертательной геометрии, ее задачи и место в подготовке инженера.



2. Метод проекций. Центральное и параллельное проецирование. Основные свойства ортогонального проецирования.
3. Проецирование точки на 2 и 3 плоскости проекции.
4. Проецирование прямой. Частные случаи расположения прямой. Следы прямой.
5. Определение натуральной величины прямой. Общего положения и углов наклона ее к плоскостям проекций. Правило прямоугольного треугольника.
6. Взаимное положение прямых в пространстве.
7. Взаимное положение прямой и точки. Деление отрезка в данном отношении.
8. Проецирование плоских углов. Теорема о проецировании прямого угла.
9. Плоскость. Задание плоскости на эюре. Положение относительно плоскостей проекций. Собирательное свойство следа проецирующей плоскости.
10. Прямая и точка в плоскости.
11. Построение главных линий в плоскостях, заданных разными геометрическими образами.
12. Построение линии пересечения двух плоскостей. Алгоритм решения.
13. Пересечение прямой с плоскостью частного и общего положения. Алгоритм решения.
14. Параллельность прямой плоскости. Параллельность плоскостей.
15. Перпендикулярность прямой и плоскости.
16. Перпендикулярность двух плоскостей.
17. Перпендикулярность двух прямых общего положения.
18. Кривые линии. Классификация кривых.
19. Поверхность. Классификация поверхностей. Задание на эюре.(Очерк, определить поверхности).
20. Принадлежность точки и линии поверхности.
21. Пересечение многогранников плоскостью частного положения.
22. Пересечение поверхностей вращения плоскостью частного положения.
23. Построение точек пересечения многогранников с прямой.
24. Построение точек пересечения поверхностей вращения с прямой.
25. Взаимное пересечение поверхностей. Пересечение поверхностей многогранников.
26. Пересечение многогранника и поверхности вращения. Способ вспомогательных секущих плоскостей.
27. Пересечение поверхностей вращения. Способ вспомогательных секущих плоскостей.
28. Пересечение поверхностей вращения. Способ вспомогательных концентрических сфер. Теорема Монжа.
29. Способ замены одной и двух плоскостей проекций.
30. Способ вращения вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций.
31. Способ вращения вокруг оси, параллельной плоскости проекций (вокруг линии уровня).
32. Способ плоскопараллельного перемещения.

33. Понятие о развертках гранных поверхностей. Развертка призматических поверхностей. Метод нормального сечения.
34. Построение разверток цилиндрических поверхностей. Метод раскатки.
35. Построение развертки пирамидальной поверхности. Метод триангуляции.
36. Построение развертки конической поверхности.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухого

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Компьютерное проектирование	Металлургия и технологии обработки материалов	Нет Ю.Л. Бобарикин	