

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

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор УО  
«ГГТУ им. П.О. Сухого»  
\_\_\_\_\_  
О.Д. Асенчик  
(Ф.и.о., подпись)  
« 10 » 04 2014  
Регистрационный № УД-463-9/р  
3

Инженерная графика

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

для специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологиче-  
ских машин»

Факультет           Машиностроительный

Кафедра            Инженерная графика

Курс       1,2

Семестр 1,2,3,4

Лекции 34 (часы)

Экзамен           1  
(семестр)

Практические (семинарские)  
занятия 119 (часы)

Зачет           2,3,4  
(семестры)

Лабораторные  
занятия           (часы)

РГР           1,2,3,4  
(семестры)

Всего аудиторных часов  
по дисциплине    153 (часы)

Всего часов  
по дисциплине    340

Форма получения  
высшего образования   дневная

Составил Остриков Олег Михайлович, доцент, к. ф.-м. н.

2014

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Учебная программа составлена на основе учебной программы «Инженерная графика в литейных технологиях», утвержденной «12» 06 2014 г, регистрационный № УД -971/уч.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Инженерная графика»

«23» 06 2014

Заведующий кафедрой



Остриков О.М.

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом машиностроительного факультета

«26» 06 2014

Номер протокола 11

Председатель



Г.В. Петришин

регистрационный № УД - 174/р

# 1. Пояснительная записка

## 1.1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Инженерная графика» – научить студента основам проективной геометрии, правилам построения чертежа как графической модели реальных объектов и способствовать развитию пространственного мышления на основе обратимых и однозначных представлений.

Курс «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. Он логически подводит к основным концепциям современной машинной графики, демонстрируя выигрыш производительности труда, достижимый при автоматизации различных этапов проектирования.

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, курс «Начертательная геометрия» является теоретической базой для построения чертежей и решения по имеющемуся изображению прикладных задач. Изучение курса «Начертательная геометрия» приносит большую пользу для развития пространственного представления, логического мышления у студентов и закладывает основу для дальнейшего изучения курса «Инженерная графика».

В разделе «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 литейного производства.

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.

## **1.2. Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины:**

Освоение курса «Инженерная графика» преследует следующие цели:

- а) изучение методов создания изображений пространственных тел на плоскости;
- б) изучение способов решения позиционных и метрических задач, связанных с этими телами, по их изображениям на плоскости;
- в) обучение способам изображения различных деталей, сборочных единиц, машин литейного производства и т.п. в прямоугольных и аксонометрических проекциях (выполнение чертежей);
- г) развитие навыков мысленного представления пространственных форм машин литейного производства, узлов, деталей и т.п., изображенных на чертежах (чтение чертежей);
- д) изучить основные правила и нормы оформления и выполнения чертежей и других конструкторских документов, установленные стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- е) освоить технику выполнения чертежей.

В высшем техническом учебном заведении основной задачей курса «Инженерная графика» является изложение совокупности геометрических сведений, составляющих геометрическую основу конструкторской подготовки молодых специалистов, и привитие им твердых навыков выполнения геометрических построений в соответствии с действующими стандартами с помощью как традиционных методов (вручную), так и автоматизированных (с помощью компьютера).

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

## **1.3 Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий**

Общее количество часов по учебному плану составляет 340 часов, аудиторных – 153 часов.

Аудиторное время распределяется на 34 часов лекций и 119 часов практических занятий

## 2. Содержание учебного материала

### 2.1. Лекционные занятия.

#### 1 семестр

### 2. Содержание учебного материала

#### 2.1. Лекционные занятия.

| № п/п | Наименование темы и содержание лекции  | Объем в часах |
|-------|--|---------------|
| 1.    | Введение. Предмет начертательной геометрии, его задачи и место в подготовке инженера. Основные требования к изображениям (наглядность и обратимость чертежа).<br>Метод проекций. Понятие о центральном и параллельном проецировании.<br>Собирательные свойства проецирующих геометрических образов (прямая, плоскость, поверхность).<br>Прямоугольное проецирование. Проецирование точки на 2 и 3 плоскости проекций. Координаты точек. Определение координат точки по её эпюру. Построение проекций точки по её заданным координатам. Четверти. | 2             |
| 2.    | Различные случаи расположения отрезка прямой относительно плоскостей проекций. Принадлежность точки прямой. Следы прямой. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов его наклона к плоскостям проекций. Деление отрезка прямой в заданном отношении.<br>Взаимные положения прямых. Конкурирующие точки. Теорема о проецировании прямого угла.  | 2             |
| 3.    | Плоскость. Способы задания плоскости на эпюре. Следы плоскости. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Собирательное свойство проецирующих плоскостей. Принадлежность прямой и точки плоскости.   | 2             |
| 4.    | Главные линии плоскости. Определение углов наклона плоскости к плоскостям проекций.<br>Параллельность прямой и плоскости, 2-х плоскостей.  | 2             |
| 5.    | Пересечение прямой с плоскостью частного положения. Пересечение двух плоскостей, одна из которых частного положения.<br>Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения, двух плоскостей общего положения.<br>Определение видимости элементов чертежа.   | 2             |
| 6.    | Перпендикулярность прямой и плоскости.<br>Перпендикулярность двух плоскостей.<br>Перпендикулярность двух прямых  | 2             |
| 7.    | Способы преобразования чертежа.<br>Метод перемены плоскостей проекций.<br>Основные решаемые задачи.  | 2             |
| 8.    | Основы способа вращения.<br>Метод вращения относительно проецирующей прямой.<br>Метод плоско – параллельного перемещения.<br>Способ вращения относительно линий уровня.<br>Основные задачи, решаемые способами вращения.   | 2             |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 9.  | Кривые линии. Образование кривых линий. Закономерные и не-закономерные кривые линии. Плоские и пространственные кривые линии. Способы построения основных кривых второго порядка. | 2 |
| 10. | Поверхности. Типы поверхностей. Линейчатые поверхности. Поверхности вращения. Винтовые поверхности. Определитель поверхности.   | 2 |
| 11. | Сечение гранных и криволинейных поверхностей плоскостью частного положения. Принадлежность точки поверхности. Принадлежность прямой гранной и линейчатой поверхности.             | 2 |
| 12. | Сечение гранных и криволинейных поверхностей плоскостью общего положения. Пересечение прямой с гранной и криволинейной поверхностью. Определение видимости элементов чертежа.     | 2 |
| 13. | Развёртки. Классификация поверхностей по признаку развертываемости. Методы триангуляции, раскатки и нормального сечения. Области применения этих методов.                         | 2 |
| 14. | Взаимное пересечение гранных поверхностей.<br>Взаимное пересечение гранных и криволинейных поверхностей.  | 2 |
| 15. | Взаимное пересечение криволинейных поверхностей.<br>Метод вспомогательных секущих плоскостей.   | 2 |
| 16. | Взаимное пересечение криволинейных поверхностей.<br>Метод сфер.<br>Теорема Монжа.<br>Касательные линии и плоскости, нормаль к криволинейным поверхностям.                         | 2 |
| 17. | АксонOMETрические проекции.<br>Заключение.  | 2 |

**Итого:**

**34 часа**

## 2.2. Практические занятия.

1 семестр.

| № п/п | Название темы, содержание.  | Объем в часах |
|-------|---|---------------|
| 1.    | Введение. Порядок изучения курса. Необходимые чертёжные инструменты, принадлежности и материалы. Литература.<br>Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежей. Общие правила оформления чертежей: форматы, масштабы, линии, основные правила нанесения размеров.<br>Основные сведения о чертёжных шрифтах (кратко).<br>Оформление титульного листа.<br>Выдача и объяснение содержания задания № 1. Лист 1. (Шрифты. Титульный лист). | 2             |
| 2.    | Геометрическое черчение. Геометрические построения: лекальные кривые, сопряжения, уклон, конусность.<br>Выдача и объяснение содержания задания № 1. Лист 2. (Геометрическое черчение). Проекция точки на две плоскости проекций (1  |               |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     | октант).<br>Построение третьей проекции точки. Построение трех проекций точки по заданным координатам.  | 2 |
| 3.  | Прямая. Различные положения отрезка прямой относительно плоскостей проекций. Следы прямой. Взаимное положение точки и прямой, двух прямых. Конкурирующие точки. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций методом прямоугольного треугольника. Деление отрезка в заданном отношении. Построение на прямой общего положения отрезка заданной длины.   | 2 |
| 4.  | Проецирование прямого угла в частных случаях.<br>Построение плоских фигур.<br>Выдача и объяснение задания № 2 (Проекция плоской фигуры).  | 2 |
| 5.  | Плоскость. Различные способы задания плоскости на чертеже: тремя точками, прямой и точкой, двумя пересекающимися прямыми, двумя параллельными прямыми, плоской фигурой. Построение следов плоскости. Точка и линия на плоскости. Главные линии плоскости: горизонталь, фронталь.<br>Проецирующие плоскости, их задание на чертеже. Линии и точки в проецирующей плоскости. Горизонталь, фронталь в проецирующей плоскости. Определение расстояния от точки до проецирующей плоскости. | 2 |
| 6.  | Пересечение прямой линии с проецирующей плоскостью. Пересечение плоской фигуры с проецирующей плоскостью. Определение видимости элементов чертежа<br>Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения. Построение линии пересечения двух плоскостей общего положения. Определение видимости элементов чертежа. Параллельность двух плоскостей.<br>Выдача и объяснение задания № 3 (Линия пересечения двух плоскостей).   | 2 |
| 7.  | Перпендикулярность прямой и плоскости. Определение расстояния от точки до плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей, двух прямых общего положения.  | 2 |
| 8.  | Линии наибольшего наклона плоскости к плоскостям проекций.<br>Определение углов наклона плоскости к плоскостям проекций.  | 2 |
| 9.  | Контрольная работа №1 – 45 минут.<br>Способ вращения вокруг горизонтали и фронтали.   | 2 |
| 10. | Способ замены плоскостей проекций.<br>Выдача и объяснение задания № 4 (Метрические задачи).   | 2 |
| 11. | Способ плоско-параллельного перемещения. Метрические задачи: определение расстояний, углов.   | 2 |
| 12. | Кривые линии. Правила построения плоских кривых второго порядка: эллипса, параболы, гиперболы, циклоиды, эвольвенты, окружности, спирали Архимеда, винтовой линии.<br>Поверхности. Определитель поверхности. Конструирование поверхностей. Точки и линии на поверхности.  | 2 |
| 13. | Гранные тела. Точка и линия на их поверхности. Сечение гранного тела проецирующей плоскостью. Сечение гранного тела плоскостью общего положения. Построение натуральной величины фигуры в сечении и развёртки усечённой части боковой поверхности.  | 2 |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 14. | Сечение поверхности вращения плоскостью частного и общего положения, построение характеристических точек. Построение фигуры в сечении и развёртки усечённой части боковой поверхности. Выдача и объяснение задания № 5 (Сечение поверхности плоскостью).   | 2 |
| 15. | Пересечение прямой линии с цилиндрической, конической и сферической поверхностями. Пересечение двух поверхностей, из которых одна проецирующая. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Пересечение поверхностей методом вспомогательных секущих сфер. Пересечение поверхностей методом вспомогательных скользящих секущих сфер. Выдача и объяснение задания № 6 (Пересечение поверхностей). | 2 |
| 16. | Контрольная работа №2 – 45 минут. Метрические задачи. Построение касательных линий и плоскостей, нормали к криволинейным поверхностям.   | 2 |
| 17. | Итоговое занятие. Обзор курса. Анализ ошибок. Подготовка рабочей тетради к зачёту. Порядок подготовки к экзамену.  | 2 |

**Итого:**

**34 часа**

2 семестр.

| № п.п. | Название темы и содержание.  | Объем в часах. |
|--------|--|----------------|
| 1.     | Проекционное черчение. Ортогональные проекции геометрических тел. Гранные тела: призма и пирамида. Построение точек, расположенных на рёбрах и в гранях призмы и пирамиды. Поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, тор. Точки и линии на поверхностях вращения. Выдача и объяснение содержания задания № 7 (Проекционное черчение).   | 2              |
| 2.     | 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 влечёт за собой изменение других изображений, допускается изображать не всё, 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. | 4              |
| 3.     | Сечения (определение). 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 уг-  |                |



|     |   |   |
|-----|---|---|
|     | лами. 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. Пример построения наклонного сечения.  | 2 |
| 4.  | АксонOMETрические проекции. «Точный» и «Приведенный» аксонOMETрические чертежи. Стандартные аксонOMETрические системы ГОСТ 2.317 – 69.<br>Прямоугольные и косоугольные аксонOMETрические проекции: изометрия и диметрия.<br>Расположение аксонOMETрических осей, коэффициенты искажения по аксонOMETрическим осям. Приведенные коэффициенты искажения по аксонOMETрическим осям. Построение в этих аксонOMETриях призмы и пирамиды. Штриховка на вырезах. .   | 2 |
| 5.  | Изображение окружностей в изометрии. Вычерчивание овалов, заменяющих эллипсы в прямоугольной изометрии. Построение в изометрии цилиндра и конуса.   | 2 |
| 6.  | Изображение окружностей в косоугольной диметрии. Вычерчивание овалов, заменяющих эллипсы в косоугольной диметрии. Построение в косоугольной диметрии цилиндра и конуса.   | 2 |
| 7.  | Изображение окружностей в косоугольной диметрии. Вычерчивание овалов, заменяющих эллипсы в косоугольной диметрии. Построение в косоугольной диметрии цилиндра и конуса.   | 2 |
| 8.  | Построение линий перехода 2 –х криволинейных поверхностей. Выбор наиболее рационального решения задачи – способа вспомогательных секущих плоскостей или способа вспомогательных сфер. Определение характерных и вспомогательных точек. Последовательность соединения полученных точек, определения видимости линии перехода на отдельных участках.<br>Выдача и объяснение задания № 8, задача № 1. (Построение линий перехода).   | 2 |
| 9.  | Построение линий среза. Последовательность решения задач на построение линий среза: определение геометрических тел, входящих в данную деталь, определение границ этих тел, определение формы линий среза для каждой поверхности, определение опорных точек линий среза, определение промежуточных точек линий среза.<br>Выдача и объяснение задания № 8, задача №2 (Построение линий среза).  | 2 |
| 10. | Соединения. Разъёмные и неразъёмные 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. Крепёжные детали, их классификация. Понятие о стандартах на крепёжные детали. Условное обозначение крепёжных деталей. Правила вычерчивания стандартных крепёжных деталей (болта, гайки, винта, шпильки, шайбы, штифта, шплинта), а также соединения деталей шпилькой, болтом, винтом |   |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     | по действительным размерам.<br>Выдача и объяснение содержания задания № 9. Лист 1. (Соединения резьбовые).   | 4 |
| 11. | Соединение деталей болтом, винтом, шпилькой – сборочный чертёж. Нанесение штриховки, простановка размеров, нанесение номеров позиций на сборочном чертеже. Спецификация. Выполнение основной надписи. Другие 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. | 2 |
| 12. | 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.<br>Выдача и объяснение содержания задания № 9. Лист 2. (Соединения шпоночное и шлицевое).   | 2 |
| 13. | Зубчатые колёса. Основные параметры. Зубчатые соединения. Изображение зубчатых передач.  | 2 |
| 14. | Сварные соединения. Виды соединений. Условное изображение сварных швов на виде и в разрезе. Условные обозначения сварных швов. Упрощения в обозначении швов сварных соединений. Штифтовые и заклёпочные соединения. Область их применения и классификация. Условные изображения и обозначения швов неразъёмных соединений – паяных и клеевых.<br>Выдача и объяснение содержания задания № 9. Лист 3. (Соединения неразъёмные).   | 2 |
| 15. | Работа с отстающими студентами Подготовка к зачёту.  | 2 |

**Итого:**

**34 часа**

3 семестр

| № п.п. | Название темы и содержание.  | Объем в часах. |
|--------|--|----------------|
| 1.     | Эскизы и рабочие чертежи деталей, определение и назначение. Их отличие. Требования к рабочим чертежам деталей. Содержание рабочего чертежа: изображения, размеры, указания о термообработке и покрытиях, наименование детали, марка материала и т.д. Изображения, их количество. Использование дополнительных и местных видов, сечений местных разрезов, выносных элементов и т.д. для уменьшения количества основных изображений. Выбор главного вида, положение детали на главном виде в зависимости от способа обработки. Основные этапы построения изображений на эскизе. Выдача и объяснение содержания задания №10 (Эскизы и рабочие чертежи деталей). | 4              |
| 2      | Особенности выполнения рабочих чертежей зубчатых колёс. Ос-  |                |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | новные элементы и параметры зубчатых колёс. Условные изображения цилиндрических и конических зубчатых колёс на виде и в разрезе. Необходимые разрезы. Таблица параметров. Определение параметров зубчатого колеса при съёмке размеров с натуры.   | 2 |
| 3  | <p>Нанесение размеров (основные общие правила). Деление размеров на группы: габаритные, относительные размеры, относящиеся к наружным и внутренним поверхностям деталей (их размещение на чертеже), размеры отдельных элементов детали, их размещение на чертеже.</p> <p>Зависимость нанесения размеров от конструкторских особенностей и технологических условий изготовления детали. Понятие об основных и вспомогательных базах. Способы нанесения размеров. Особенности этих способов, их применение.</p> <p>Размеры между обработанными поверхностями. Размеры между необработанными поверхностями. Выделение этих групп размеров в отдельные размерные цепи. Требования ГОСТ 2.307.- 68: размерные цепи обработанных и чёрных поверхностей должны быть связаны не более чем одним размером. Основные способы и приёмы обмера деталей. Мерительный инструмент: масштабная линейка, кронциркуль, нутромер, штангенциркуль, микромер, угломер, радиусомер, резьбомер, их назначение и обращение с ними. Использование шаблонов, калибров и приспособлений. Определение с натуры параметров резьбы метрической и трубной. Связь между способами обмера деталей и нанесением размеров.</p> | 4 |
| 4  | <p>Особенности нанесения размеров на деталях, изготавливаемых литьём, гибкой штамповкой, вытяжкой (наличие размеров, определяющих форму инструмента).</p> <p>Обозначение шероховатости поверхностей. Зависимость чистоты обработки поверхности от точности её изготовления и от условий работы детали. Понятие о параметрах, определяющих шероховатость. Знаки для обозначения шероховатости, нанесение их на чертеже в различных местах деталей (в т.ч. на рабочих поверхностях зубчатых колёс, эвольвентных шлицев, резьбы и т.д.). Практическое определение шероховатости поверхности при съёмке с натуры. Понятие об основных способах нанесения покрытия деталей (воронение, хромирование, оксидирование и др.) Понятие о термообработке. Указание на чертеже данных о покрытии детали и термообработке.</p>   | 2 |
| 5  | Конструктивные элементы: резьбы, фаски, проточки, канавки, лыски и т.д.   | 2 |
| 6  | Выносные элементы. Изображение, нанесение размеров и обозначение.   | 2 |
| 7  | <p>Чертёж сборочной единицы, чертёж общего вида. Изделие, его определение. Изделие основного и вспомогательного производства. Виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты. Чертежи для изделий основного производства, вспомогательного производства, а также технологические, монтажные и эксплуатационные.</p> <p>Выдача и объяснение содержания задания № 11 (Чертежи общего вида).</p>  | 2 |
| 8. | Виды чертежей в зависимости от стадии разработки: проектные   |   |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     | (чертежи эскизного проекта, технического проекта), рабочие. Виды чертежей по их содержанию: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, чертежи общих видов, чертежи теоретические, чертежи габаритные, чертежи монтажные, схемы.  | 2 |
| 9   | Чертеж общего вида и требования, предъявляемые к нему. Содержание чертежа общего вида: количество изображений – минимальное, но достаточное для полного представления конструкции узла, взаимодействия его деталей и возможности выполнения сборки. Указания по способам вычерчивания неразъемных соединений в узлах (сварных, паяных и др.).  | 2 |
| 10. | Нанесение размеров на чертежах общего вида. Необходимые размеры: габаритные, присоединительные, монтажные, эксплуатационные, проверяемые при сборке размеры с предельными отклонениями, размеры основных резьб. Указание номеров позиций основных частей, входящих в сборку. Порядок выполнения чертежа общего вида.   | 2 |
| 11. | Условности и упрощения, применяемые на чертеже общего вида: вычерчивание деталей, имеющих мелкие элементы (фаски, галтели, проточки, углубления, выступы, накатка, насечка, оплётка и др.). Упрощённое изображение шестигранных головок болтов и гаек: вычерчивание отдельных изображений узла без деталей типа крышек, щитов, кожухов, перегородок и т.п., заслоняющих изображение основных деталей, нанесение при этом соответствующих надписей. Изображение деталей, изготовленных из прозрачных материалов. Изображение шлицев головок винтов, шурупов и др. | 2 |
| 12. | Изображение сварных узлов, показанных в сборе с другими узлами и деталями. Упрощённое изображение лекальных кривых (замена их дугами окружности). Особенности выполнения разрезов на сборочных чертежах: изображение соединения с зазором и без зазора: изображение регулируемого уплотнительного устройства.  | 2 |
| 13. | Основная надпись на чертеже общего вида. Спецификация, её содержание и порядок заполнения.   | 2 |
| 14. | Классификация чертежей по способу исполнения: эскизы, оригиналы, подлинники, дубликаты, копии.   | 2 |
| 15. | Подготовка к зачёту.   | 2 |

**Итого:**

**34 часа**

4 семестр

| № п/п. | Название темы и содержание.   | Объем в часах. |
|--------|---|----------------|
| 1.     | Чтение сборочных чертежей. Последовательность и основные приёмы чтения чертежей. Порядок детализования: изучение сборочного чертежа, уяснение формы детали, её назначение, взаимодействие и соединения её с другими деталями, условия работы. Определение необходимого числа изображений для корпусных деталей, выбор формата чертежа и масштаба изображений. Дополнительные и местные виды.<br>Выдача и объяснение содержания задания № 12 (Детализование) | 2              |
| 2.     | Определение размеров деталей, в том числе необходимых для них конструктивных элементов (резьб, шеек валов, посадочных гнезд,  |                |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | проточек и др.). Основная надпись, её заполнение. Условное обозначение материала.  | 2 |
| 3. | Определение необходимого числа изображений для типовых деталей: валов, осей, втулок, колёс зубчатых, крышек и т.д.   | 2 |
| 4. | Обозначение фасок на деталях с резьбой и без резьбы. Особенности конструирования деталей, получаемых механической обработкой, шероховатость поверхностей.  | 2 |
| 5. | Проточки для резьбонарезающего инструмента и для выхода шлифовального круга, их изображения. Выносные элементы, их обозначение на чертеже и нанесение размеров. Технологичность деталей, отдельных узлов и конструкций.  | 2 |
| 6. | Особенности выполнения рабочих чертежей пружин. Пружины, их назначение, основные разновидности. Условные изображения цилиндрических пружин сжатия на чертежах. Основные параметры: высота (длина) пружины в свободном состоянии, диаметр пружины, число рабочих витков, число витков полное. Необходимые размеры. Стандартные и нормализованные детали и узлы. | 2 |
| 7. | Простановка размеров на чертежах. Сопрягаемые размеры.   | 2 |
| 8. | Вычерчивание вала. Выполняется чертеж одного из вариантов вала.  | 2 |
| 9. | Работа с отстающими студентами. Подготовка к зачёту.   | 1 |

**Итого:**

**Всего за учебный год**

**17 часов**

**119 часов**

### 3. Учебно-методическая карта дисциплины

| Номер раздела, темы, занятия | Название раздела, темы, занятия;<br>перечень изучаемых вопросов  | Количество аудиторных часов |                                    |                      |   | Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.) | Литература                | Форма контроля знаний    |
|------------------------------|--|-----------------------------|------------------------------------|----------------------|---|--|---------------------------|--------------------------|
|                              |  | лекции                      | практические (семинарские) занятия | лабораторные занятия | управляемая самостоятельная работа студента |  |                           |                          |
| 1                            | 2  | 3                           | 4                                  | 5                    | 6   | 7  | 8                         | 9                        |
| 1                            | Инженерная графика   | 34                          | 136                                |                      |   |  |                           |                          |
|                              | <b>1 семестр</b>   |                             |                                    |                      |   |  |                           |                          |
| 1.1                          | Введение. Предмет начертательной геометрии, его задачи и место в подготовке инженера. Метод проекций. Понятие о центральном и параллельном проецировании. Прямоугольное проецирование. Проецирование точки на 2 и 3 плоскости проекций. Координаты точек. Определение координат точки по её эпюру. Построение проекций точки по её заданным координатам. | 2                           | 2                                  |                      |   |  | [3]<br>[4]<br>[9]         | Устный опрос             |
| 1.2                          | Введение. Предмет начертательной геометрии, его задачи и место в подготовке инженера. Метод проекций. Понятие о центральном и параллельном проецировании. Прямоугольное проецирование. Проецирование точки на 2 и 3 плоскости проекций. Координаты точек. Определение координат точки по её эпюру. Построение проекций точки по её заданным координатам. | 2                           | 2                                  |                      |   |  | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] | Самостоятельная работа.  |
| 1.3                          | Плоскость. Способы задания плоскости на эпюре. Следы плоскости. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Собирательное свойство проецирующих плоскостей. Принадлежность прямой и точки плоскости.   | 2                           | 2                                  |                      |   |  | [3]<br>[4]<br>[9]         | Защита графическ. работ. |
| 1.4                          | Главные линии плоскости. Определение углов наклона плоскости к плоскостям проекций. Параллельность прямой и плоскости, 2-х плоскостей.   | 2                           | 2                                  |                      |   | Плакат, модель   | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] |                          |

|      |  |   |   |  |  |                         |                           |                                |
|------|--|---|---|--|--|-------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1.5  | Пересечение прямой с плоскостью частного положения. Пересечение двух плоскостей, одна из которых частного положения.<br>Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения, двух плоскостей общего положения.<br>Определение видимости элементов чертежа. | 2 | 2 |  |  | Плакат,<br>модель       |                           |                                |
| 1.6  | Перпендикулярность прямой и плоскости.<br>Перпендикулярность двух плоскостей.<br>Перпендикулярность двух прямых  | 2 | 2 |  |  | Практикум               | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] | Защита<br>графическ.<br>работ. |
| 1.7  | Способы преобразования чертежа.<br>Метод перемены плоскостей проекций.   | 2 | 2 |  |  | Практикум               |                           | Устный<br>опрос                |
| 1.8  | Основы способа вращения.<br>Метод вращения относительно проецирующей прямой.<br>Метод плоско – параллельного перемещения.<br>Способ вращения относительно линий уровня.  | 2 | 2 |  |  | Практикум               | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] | Устный<br>опрос                |
| 1.9  | Кривые линии. Образование кривых линий. Закономерные и незаконномерные кривые линии. Плоские и пространственные кривые линии. Способы построения основных кривых второго порядка.  | 2 | 2 |  |  | Практикум               |                           |                                |
| 1.10 | Поверхности. Типы поверхностей. Линейчатые поверхности. Поверхности вращения. Винтовые поверхности. Определитель поверхности.  | 2 | 2 |  |  | Практикум               |                           | Устный<br>опрос                |
| 1.11 | Сечение гранных и криволинейных поверхностей плоскостью частного положения. Принадлежность точки поверхности. Принадлежность прямой гранной и линейчатой поверхности.  | 2 | 2 |  |  | Практикум               | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] | Устный<br>опрос                |
| 1.12 | Сечение гранных и криволинейных поверхностей плоскостью общего положения.<br>Пересечение прямой с гранной и криволинейной поверхностью.<br>Определение видимости элементов чертежа.  | 2 | 2 |  |  |                         |                           |                                |
| 1.13 | Гранные тела. Точка и линия на их поверхности. Сечение гранного тела проецирующей плоскостью. Сечение гранного тела плоскостью общего положения. Построение натуральной величины фигуры в сечении и развёртки усечённой части боковой поверхности                        | 2 | 2 |  |  | Методическое указание № |                           |                                |
| 1.14 | Взаимное пересечение гранных поверхностей.<br>Взаимное пересечение гранных и криволинейных поверхностей.   | 2 | 2 |  |  |                         |                           | Устный<br>опрос                |

|            |  |   |   |  |  |  |                           |                          |  |
|------------|--|---|---|--|--|--|---------------------------|--------------------------|--|
| 1.15       | Взаимное пересечение криволинейных поверхностей.<br>Метод вспомогательных секущих плоскостей.  | 2 | 2 |  |  |  |                           |                          |  |
| 1.16       | Взаимное пересечение криволинейных поверхностей.<br>Метод сфер.<br>Теорема Монжа.<br>Касательные линии и плоскости, нормаль к криволинейным поверхностям.  | 2 | 2 |  |  |  | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] | Защита графическ. работ. |  |
| 1.17       | Аксонметрические проекции.   | 2 | 2 |  |  |  |                           | Защита графическ. работ. |  |
| 2 семестр  |  |   |   |  |  |  |                           |                          |  |
| 1.1        | Проекционное черчение.<br>Гранные тела: призма и пирамида.<br>Поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, тор. Точки и линии на поверхностях вращения.  |   | 2 |  |  |  | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] |                          |  |
| 1.2<br>1.3 | Изображения – виды, разрезы, сечения. Виды основные, дополнительные, местные.<br>Простые разрезы, их изображение и обозначение. Соединение части вида с частью разреза, половины вида с половиной разреза.<br>Местные разрезы. |   | 4 |  |  |  |                           | Защита графическ. работ. |  |
| 1.4        | Сложные разрезы, их классификация. Ступенчатые и ломаные разрезы.<br>Сечения (определение). Нормальные сечения, вынесенные и наложенные.<br>Пример построения наклонного сечения   |   | 2 |  |  |  |                           | Устный опрос             |  |
| 1.5        | Стандартные аксонметрические системы ГОСТ 2.317 – 69.  |   | 2 |  |  |  |                           |                          |  |
| 1.6        | Изображение окружностей в изометрии. Вычерчивание овалов, заменяющих эллипсы в прямоугольной изометрии. Построение в изометрии цилиндра и конуса.  |   | 2 |  |  |  |                           | Устный опрос             |  |



|              |   |  |   |  |  |  |                           |                          |
|--------------|---|--|---|--|--|--|---------------------------|--------------------------|
| 1.7          | Изображение окружностей в косоугольной диметрии. Вычерчивание овалов, заменяющих эллипсы в косоугольной диметрии. Построение в косоугольной диметрии цилиндра и конуса.   |  | 2 |  |  |  |                           | Защита графическ. работ. |
| 1.8          | Изображение окружностей в косоугольной диметрии. Вычерчивание овалов, заменяющих эллипсы в косоугольной диметрии. Построение в косоугольной диметрии цилиндра и конуса.   |  | 2 |  |  |  | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] |                          |
| 1.9          | Построение линий перехода 2-х криволинейных поверхностей. Определение характерных и вспомогательных точек. Последовательность соединения полученных точек, определения видимости линии перехода на отдельных участках.  |  | 2 |  |  |  |                           | Устный опрос             |
| 1.10         | Построение линий среза. Последовательность решения задач на построение линий среза: определение геометрических тел, входящих в данную деталь, определение границ этих тел, определение формы линий среза для каждой поверхности, определение опорных точек линий среза, определение промежуточных точек линий среза.  |  | 2 |  |  |  | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] | Защита графическ. работ. |
| 1.11<br>1.12 | Соединения. Разъёмные и неразъёмные 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. Крепёжные детали, их классификация. Понятие о стандартах на крепёжные детали. Условное обозначение крепёжных деталей.   |  | 4 |  |  |  |                           | Устный опрос             |
| 1.13         | Соединение деталей болтом, винтом, шпилькой – сборочный чертёж. Нанесение штриховки, простановка размеров, нанесение номеров позиций на сборочном чертеже. Спецификация. Выполнение основной надписи. Другие виды стандартных резьб, применяемых в машиностроении: трубная, трапециевидальная, 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. |  | 2 |  |  |  |                           |                          |
| 1.14         | 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.  |  | 2 |  |  |  | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] | Защита графическ. работ. |

|                  |  |  |   |  |  |                           |                          |
|------------------|--|--|---|--|--|---------------------------|--------------------------|
| 1.15             | Зубчатые колёса. Основные параметры. Зубчатые соединения. Изображение зубчатых передач.  |  | 2 |  |  |                           |                          |
| 1.16             | Сварные соединения. Виды соединений. Условное изображение сварных швов на виде и в разрезе. Условные обозначения сварных швов. Упрощения в обозначении швов сварных соединений. Штифтовые и заклёпочные соединения. Область их применения и классификация. Условные изображения и обозначения швов неразъёмных соединений – паяных и клеевых.  |  | 2 |  |  |                           | Защита графическ. работ. |
| 1.17             | Работа с отстающими студентами Подготовка к зачёту.  |  | 2 |  |  |                           |                          |
| <b>3 семестр</b> |  |  |   |  |  |                           |                          |
| 1.1<br>1.2       | Эскизы и рабочие чертежи деталей, определение и назначение. Их отличие. Требования к рабочим чертежам деталей. Изображения, их количество. Использование дополнительных и местных видов, сечений местных разрезов, выносных элементов и т.д. для уменьшения количества основных изображений. Выбор главного вида, положение детали на главном виде в зависимости от способа обработки. Основные этапы построения изображений на эскизе.  |  | 4 |  |  |                           | Защита графическ. работ. |
| 1.3              | Особенности выполнения рабочих чертежей зубчатых колёс. Основные элементы и параметры зубчатых колёс. Условные изображения цилиндрических и конических зубчатых колёс на виде и в разрезе. Необходимые разрезы. Таблица параметров. Определение параметров зубчатого колеса при съёмке размеров с натуры.  |  | 2 |  |  |                           | Защита графическ. работ  |
| 1.4<br>1.5       | Нанесение размеров (основные общие правила). Деление размеров на группы: габаритные, относительные размеры, относящиеся к наружным и внутренним поверхностям деталей (их размещение на чертеже), размеры отдельных элементов детали, их размещение на чертеже. Зависимость нанесения размеров от конструкторских особенностей и технологических условий изготовления детали. Понятие об основных и вспомогательных базах.<br>Размеры между обработанными поверхностями. Размеры между необработанными поверхностями. Выделение этих групп размеров в отдельные размерные цепи. |  | 4 |  |  | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] | Защита графическ. работ  |
| 1.6              | Особенности нанесения размеров на деталях, изготавливаемых литьём, гибкой штамповкой, вытяжкой (наличие размеров, определяющих форму инструмента). Обозначение шероховатости поверхностей. Зависимость чистоты обработки поверхности от точности её изготовления и от условий работы детали. Понятие о параметрах, определяющих шероховатость.   |  | 2 |  |  | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] | Защита графическ. работ. |
| 1.7              | Конструктивные элементы: резьбы, фаски, проточки, канавки, лыски и т.д.  |  | 2 |  |  |                           |                          |
| 1.8              | Выносные элементы. Изображение, нанесение размеров и обозначение.  |  | 2 |  |  |                           |                          |

|      |   |  |   |  |  |  |                           |                          |
|------|---|--|---|--|--|--|---------------------------|--------------------------|
| 1.9  | Чертеж сборочной единицы, чертеж общего вида. Изделие, его определение. Изделие основного и вспомогательного производства. Виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты.   |  | 2 |  |  |  | [3]<br>[4]<br>[9]         | Защита графическ. работ. |
| 1.10 | Виды чертежей в зависимости от стадии разработки: проектные (чертежи эскизного проекта, технического проекта), рабочие. Виды чертежей по их содержанию: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, чертежи общих видов, чертежи теоретические, чертежи габаритные, чертежи монтажные, схемы.   |  | 2 |  |  |  |                           |                          |
| 1.11 | Чертеж общего вида и требования, предъявляемые к нему. Содержание сборочного чертежа: количество изображений – минимальное, но достаточное для полного представления конструкции узла, взаимодействия его деталей и возможности выполнения сборки. Указания по способам вычерчивания неразъемных соединений в узлах (сварных, паяных и др.).  |  | 4 |  |  |  | [3]<br>[4]<br>[9]<br>[10] | Защита графическ. работ. |
| 1.12 | Нанесение размеров на сборочных чертежах.<br>Необходимые размеры: габаритные, присоединительные, монтажные, эксплуатационные, проверяемые при сборке размеры с предельными отклонениями, размеры основных резьб. Указание номеров позиций основных частей, входящих в сборку.   |  | 2 |  |  |  |                           | Защита графическ. работ. |
| 1.13 | Условности и упрощения, применяемые на чертеже общего вида: вычерчивание деталей, имеющих мелкие элементы (фаски, галтели, проточки, углубления, выступы, накатка, насечка, оплётка и др.). Упрощённое изображение шестигранных головок болтов и гаек: вычерчивание отдельных изображений узла без деталей типа крышек, щитов, кожухов, перегородок и т.п., заслоняющих изображение основных деталей, нанесение при этом соответствующих надписей. Изображение деталей, изготовленных из прозрачных |  | 4 |  |  |  |                           | Защита графическ. работ  |
| 1.14 | Изображение сварных узлов, показанных в сборе с другими узлами и деталями. Упрощённое изображение лекальных кривых (замена их дугами окружности). Особенности выполнения разрезов на сборочных чертежах: изображение соединения с зазором и без зазора: изображение регулируемого уплотнительного устройства.   |  | 4 |  |  |  |                           | Защита графическ. работ  |
| 1.15 | Основная надпись на сборочном чертеже. Спецификация, её содержание и порядок заполнения.  |  | 2 |  |  |  |                           |                          |
| 1.16 | Классификация чертежей по способу исполнения: эскизы, оригиналы, подлинники, дубликаты, копии.  |  | 2 |  |  |  |                           | Защита графическ. работ  |
| 1.17 | Подготовка к зачёту.  |  | 2 |  |  |  |                           |                          |

| 4 семестр  |  |  |   |  |  |  |  |                         |
|------------|--|--|---|--|--|--|--|-------------------------|
| 1.1        | Чтение сборочных чертежей. Последовательность и основные приёмы чтения чертежей. Порядок детализации: изучение сборочного чертежа, уяснение формы детали, её назначение, взаимодействие и соединения её с другими деталями, условия работы. Определение необходимого числа изображений для корпусных деталей, выбор формата чертежа и масштаба изображений. Дополнительные и местные виды. |  | 2 |  |  |  |  |                         |
| 1.2<br>1.3 | Определение размеров деталей, в том числе необходимых для них конструктивных элементов (резьб, шеек валов, посадочных гнезд, проточек и др.). Условное обозначение материала.  |  | 4 |  |  |  |  | Защита графическ. работ |
| 1.4        | Определение необходимого числа изображений для типовых деталей: валов, осей, втулок, колёс зубчатых, крышек и т.д.   |  | 2 |  |  |  |  |                         |
| 1.5        | Обозначение фасок на деталях с резьбой и без резьбы. Особенности конструирования деталей, получаемых механической обработкой, шероховатость поверхностей.  |  | 2 |  |  |  |  | Защита графическ. работ |
| 1.6        | Проточки для резбонарезающего инструмента и для выхода шлифовального круга, их изображения. Выносные элементы, их обозначение на чертеже и нанесение размеров. Технологичность деталей, отдельных узлов и конструкций.   |  | 2 |  |  |  |  |                         |
| 1.7        | Особенности выполнения рабочих чертежей пружин. Пружины, их назначение, основные разновидности. Условные изображения цилиндрических пружин сжатия на чертежах. Основные параметры: высота (длина) пружины в свободном состоянии, диаметр пружины, число рабочих витков, число витков полное. Необходимые размеры. Стандартные и нормализованные детали и узлы.                             |  | 2 |  |  |  |  | Защита графическ. работ |
| 1.8        | Простановка размеров на чертежах. Сопрягаемые размеры.   |  | 2 |  |  |  |  |                         |
| 1.9        | Работа с отстающими студентами. Подготовка к зачёту.   |  | 1 |  |  |  |  |                         |

#### 4. Информационно-методическая часть

##### 4.1. Основная литература




1. Анурьев В.И. Справочник конструктора - машиностроителя в 3-х томах, - М., Машиностроение, 1979.
2. Богданов В.И, Малежик И.Ф. и др. Справочное пособие по черчению, - М., Машиностроение, 1989-864с.
3. Гордон В.О, Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. Учебное пособие, -23-е издание, перераб., -М., Наука, 1987,-237с.
4. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. Учебное пособие для Втузов, -6-е издание, перераб., -М., Наука, 1989,-320с.
5. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение. Учебник для студентов ВТУзов, -М., Высшая школа, 1988, -351с.
6. Машиностроительное черчение. Учебник для машиностроительных Вузов, - 2-е издание, перераб./под ред. Г.П. Вятина/, -М., Машиностроение, 1985,-367с.
7. Новичихина Л.И. Справочник по техническому черчению. -Мн.: Книжный дом, 2004.
8. Новичихина Л.И. Техническое черчение: Справочное пособие.- Мн.: Высш. школа, 2004.-222с.
9. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Учебник для Вузов-4-е изд. -М: Высш.шк., 2002.
10. Кokoшко, А. Ф. Основы начертательной геометрии: учебное пособие для вузов / А. Ф. Кokoшко. — 2-е изд., испр. — Минск: ТетраСистемс, 2013. — 191 с.
11. 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 : ИН-ФРА-М, 2013. — 126, [1] с. — (Высшее образование - Бакалавриат).
12. Григорьев В.Г. Инженерная графика / Под общ. ред. В.И.Горячева. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004 - 411с.- (Учебники, учебные пособия).
13. 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.
14. 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, [1] с.
15. 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, [1] с.

4.2 Дополнительная литература

16. Фролов С.А. Начертательная геометрия. Учебник для Втузов, -М., Машиностроение, 1978, -240с.
17. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Справочные материалы / А.А.Чекмарев, В.К.Осипов. - : Владос. 2002г.
18. Зеток И.А. и др. Машиностроительное черчение с элементами конструирования. - Мн: Высшая школа 1979.
19. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. Под ред. Г.Н.Поповой. - Л-д: Машиностроение, 1978.
20. Остриков О.М., Захаренко Г.Н., Амелина Т.И. ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ (ЭУМКД) «Инженерная графика» для студентов специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка» (по направлениям). – Гомель: ГГТУ. – 2012.
21. Остриков, О.М. Инженерная графика: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / О.М. Остриков, Т.И. Амелина, Г.Н. Захаренко, И.Ф. Моисеенко, Т.А. Повжик. Кафедра «Инженерная графика». – Гомель: ГГТУ, 2014.

*Список литературы сверен [подпись] / [подпись] м.к.*

**5. Протокол согласования учебной программы по изучаемой учебной дисциплине с другими дисциплинами специальности**

| Название дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры  | Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине   | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|-------------------|--|---|
| 1   | 2                 | 3  | 4   |
| Дополнительные лекции                                 | Гидрометеорология |  | 23.06.14 №10  |
| Объемы гидрометеорологии                              | -                 |  |   |
| Элементы управления ГИЕ                               | -                 |  |   |
|   |                   |  |   |
|   |                   |  |   |

Зав. кафедрой



О.М.Остриков

**6. Дополнения и изменения к учебной программе по изучаемой учебной дисциплине на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

| № пп | Дополнения и изменения | Основание |
|------|------------------------|-----------|
|      |                        |           |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

О.М.Остриков

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета \_\_\_\_\_

Г.В.Петришин