

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)

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОНИКИ**

**Кафедра «Общетехнических дисциплин и электроники»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан ФИТЭ, к.ф.-м.н., доцент**

\_\_\_\_\_ **В.С. Холушкин**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Начертательная геометрия и инженерная графика**

наименование дисциплины

|                                        |                                                                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки (специальность) | 15.03.05 Конструкторско-технологическое<br>обеспечение машиностроительных производств |
| Наименование образовательной программы | Технология машиностроения                                                             |
| Квалификация (степень) выпускника      | бакалавр                                                                              |
| Форма обучения                         | очная                                                                                 |

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ОТДиЭ

к.ф.-м.н., доцент

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2023 г.

\_\_\_\_\_ **Ю.В. Батьков**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

г. Саров, 2023 г.

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

Заведующий кафедрой ОТДиЭ, к.ф.-м.н., доцент

Ю.В. Батьков

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

Заведующий кафедрой ОТДиЭ, к.ф.-м.н., доцент

Ю.В. Батьков

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

Заведующий кафедрой ОТДиЭ, к.ф.-м.н., доцент

Ю.В. Батьков

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

Заведующий кафедрой ОТДиЭ, к.ф.-м.н., доцент

Ю.В. Батьков

| Семестр      | В форме<br>практической<br>подготовки | Трудоемкость,<br>кред. | Общий объем<br>курса, час. | Лекции, час. | Практич.<br>занятия, час. | Лаборат. работы,<br>час. | СРС, час.  | КР/ КП | Форма(ы)<br>контроля,<br>экз./зач./ЗсО/ | Интерактивные<br>часы |
|--------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|------------|--------|-----------------------------------------|-----------------------|
| 1            | 48                                    | 4                      | 144                        | -            | 48                        | -                        | 60         | -      | Экз 36                                  | 9                     |
| 2            | 32                                    | 4                      | 144                        | -            | 32                        | -                        | 76         | -      | Экз 36                                  | 9                     |
| <b>ИТОГО</b> | <b>80</b>                             | <b>8</b>               | <b>288</b>                 | -            | <b>80</b>                 | -                        | <b>136</b> | -      | <b>72</b>                               | <b>18</b>             |

## **АННОТАЦИЯ**

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная 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.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная графика» состоит из двух структурно и методически согласованных разделов: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика».

Дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная графика» является фундаментальной в подготовке бакалавров. Это – одна из основных общепрофессиональных дисциплин. Проектирование, изготовление и эксплуатация машин, механизмов, а так же современных зданий и сооружений связаны с изображениями, эскизами, чертежами, схемами. Это ставит перед графическими дисциплинами ряд важных задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических и других объектов. Методы начертательной геометрии и инженерной графики необходимы для создания машин, приборов и комплексов, отвечающих современным требованиям точности, эффективности, надежности, экономичности.

Программа определяет общий объем знаний, подлежащих обязательному усвоению студентами. Она едина для всех форм обучения и предназначена для специалистов данных специальностей. При составлении программы предусмотрена непрерывность графической подготовки и преемственность знаний при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Начертательная геометрия является теоретической основой построения технических чертежей, которые представляют собой полные графические модели конкретных инженерных изделий.

Задача изучения начертательной геометрии сводится к развитию системного пространственного мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений, изучению способов конструирования различных пространственных объектов (в

основном поверхностей), способов получения их чертежей на уровне графических моделей и умению решать на этих чертежах задачи, связанные с пространственными объектами и их зависимостями.

При чтении лекций предусмотрено рассмотрение принципиальных вопросов, создание ситуаций для изложения формулировок, доказательств, решения типовых задач и алгоритмов их решения.

Особое внимание следует обращать на четкость формулировки понятий и их определений. Рассмотрение частных случаев, вариантов построения, детализации тех или иных вопросов предусмотрено отнести к практическим занятиям и домашним заданиям.

Инженерная графика призвана дать студентам умения и навыки для использования технических идей с помощью чертежа, а так же понимание по чертежу объектов машиностроения и принципа действия изображаемого технического изделия.

Основная цель курса – получение знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов, деталей, составления конструкторской и технической документации производства.

Инженерная графика – первая ступень обучения студентов, на которой изучаются основные правила выполнения и оформления конструкторской документации. Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли и производственными документами, а также приобретение устойчивых навыков в черчении достигаются в результате усвоения всего комплекса технических дисциплин соответствующего профиля, подкрепленного практикой курсового и дипломного проектирования.

Изучение курса инженерной графики основывается на теоретических положениях курса начертательной геометрии, а также нормативных документах, государственных стандартах и ЕСКД.

Основные вопросы инженерной графики рекомендуется изучать в форме установочной лекции по соответствующим темам. Помимо сведений, получаемых на занятиях, значительную часть необходимой информации студенты должны приобретать в процессе изучения учебной и справочной литературы. Все чертежи выполняются в карандаше, с помощью соответствующих инструментов. Эскизы выполняются от руки на писчей бумаге в клетку. Выполнение практических работ осуществляется в специально оборудованном кабинете, оснащенном плакатами, моделями и другими учебными пособиями.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

*Индекс дисциплины: Б1.О.11*

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к обязательной части рабочего учебного плана по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Студент, начинающий изучать дисциплину «Начертательная геометрия. Инженерная графика» должен знать черчение, геометрию, тригонометрию в пределах программы средней школы.

Дисциплины, изучаемые в последующем цикле в соответствии с осваиваемой специальностью одновременно:

Специальность:

15.03.05 – «Технология машиностроения»

Математика, математический анализ, аналитическая геометрия и линейная алгебра, физика, химия, информатика, алгоритмические языки, программирование, инженерная и компьютерная графика, другие дисциплины.

Знания, умения, компетенции, сформированные при изучении начертательной геометрии и инженерной графики в совокупности с вышеперечисленными дисциплинами соответствующих специальностей, применяются при изучении последующих дисциплин:

Специальность

15.03.05 – «Технология машиностроения»

Математический анализ, информатика, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, электрофизика, теоретические основы электротехники, других дисциплинах.

Студент, начинающий изучать дисциплину «Начертательная геометрия и инженерная графика» должен знать черчение, геометрию, тригонометрию, а также основы информатики в пределах программы средней школы.

Для успешного освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- ✓ Введение в специальность,
- ✓ Физика,
- ✓ Высшая математика,
- ✓ Информационные технологии.

Изучение дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

- ✓ Сопротивление материалов,
- ✓ Теоретическая механика,

- ✓ Детали машин и основы конструирования,
- ✓ Взаимозаменяемость,
- ✓ Основы проектирования приборов и систем и др.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

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

#### Общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-6</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | <p>З-ОПК-6 Знать принципы работы современных информационных технологий и способы их использования для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-ОПК-6 Уметь выбирать современные информационные технологии и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>В-ОПК-6 Владеть навыками работы с современными информационными технологиями и способами их использования для решения задач профессиональной деятельности</p>                                                                                                                                                                                      |
| <b>ОПК-7</b> Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью                                    | <p>З-ОПК-7 Знать: требования нормативно-технической документации, руководящих материалов, необходимых для разработки и оформления технической документации в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств</p> <p>У-ОПК-7 Уметь: проводить поиск и анализ литературы для получения необходимой информации; применить требования стандартов, норм и правил для разработки технической документации в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств</p> <p>В-ОПК-7 Владеть: навыками разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p> |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ\*

| № п/п     | Наименование раздела<br>/темы дисциплины                                                                                                                                       | № недели | Виды учебной работы |                                              |             |                                                                                                   |                                                                                           |                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|----------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|           |                                                                                                                                                                                |          | Лекции              | Практ. занятия/<br>семинары                  | Лаб. работы | СРС                                                                                               | Текущий контроль<br>(форма)*                                                              | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |
|           |                                                                                                                                                                                |          | -                   | 80                                           | -           | 136                                                                                               |                                                                                           |                                      |
| Семестр 1 |                                                                                                                                                                                |          |                     |                                              |             |                                                                                                   |                                                                                           |                                      |
| 1.        | Раздел 1.<br>Введение. Предмет<br>начертательной геометрии.<br>Проекционный метод<br>отображения пространства<br>на плоскости. Виды<br>проецирования. Готовность<br>к занятиям | 1        |                     | Практическая<br>работа по<br>выполнению ПЗ.1 |             |                                                                                                   |                                                                                           | 1                                    |
| 1.1       | ЕСКД. Комплексный чертёж<br>монжа, аксонометрический<br>чертёж                                                                                                                 | 1        |                     | Практическая<br>работа по<br>выполнению РГР1 |             | Выполнение ПЗ.1,<br>чтение лекции<br>учебник справочник<br>ответы на вопросы<br>по самоподготовке | Анализ готовности к<br>занятиям устный<br>опрос по теме                                   | 1                                    |
| 1.2       | Задание точки, линии<br>плоскости на комплексном<br>чертеже монжа                                                                                                              | 2        |                     | Практическая<br>работа по<br>выполнению РГР1 |             | Выполнение РГР1.<br>чтение лекции<br>учебник справочник<br>ответы на вопросы<br>по самоподготовке | Устный опрос по<br>теме, проверка,<br>отчет по<br>выполнению ПЗ.1                         | 1                                    |
| 1.3       | Позиционные задачи<br>взаимная принадлежность<br>точек прямых и плоскостей                                                                                                     | 3        |                     | Практическая<br>работа по<br>выполнению РГР2 |             | Выполнение РГР1.<br>чтение лекции<br>учебник справочник<br>ответы на вопросы<br>по самоподготовке | Устный опрос по<br>темам,<br>промежуточный<br>контроль в тонких<br>линиях проверка<br>РГР | 1                                    |
| 2.        | <u>Раздел 2</u><br>Метрические задачи<br>алгоритмы решения задач                                                                                                               | 3        |                     | Практическая<br>работа по<br>выполнению РГР2 |             | Выполнение РГР2,<br>чтение лекции<br>учебник справочник<br>ответы на вопросы<br>по самоподготовке | Устный опрос по<br>теме, отчет, итоговая<br>проверка РГР                                  | 1                                    |



| № п/п             | Наименование раздела<br>/темы дисциплины                                                                                                                           | № недели | Виды учебной работы                   |                                        |             |                                                                                       |                                                                            |                                      |    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----|
|                   |                                                                                                                                                                    |          | Лекции                                | Практ. занятия/<br>семинары            | Лаб. работы | СРС                                                                                   | Текущий контроль<br>(форма)*                                               | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |    |
|                   |                                                                                                                                                                    |          | -                                     | 80                                     | -           | 136                                                                                   |                                                                            |                                      |    |
| 2.1               | Теорема о проекции прямого угла, задачи на перпендикулярность прямой и плоскости. Определения натуральной величины отрезка прямой                                  | 4        |                                       | Практическая работа по выполнению РГр3 |             | Выполнение РГР2, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме, промежуточный контроль в тонких линиях, проверка РГР | 1                                    |    |
| 3                 | <u>Раздел 3</u><br>Способы преобразования комплексного чертежа. Введение новых плоскостей проекций, вращение оригинала вокруг проецирующих прямых и прямых уровня. | 5        |                                       | Практическая работа по выполнению РГР3 |             | Выполнение РГР3, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме отчет, итоговая проверка РГР                          | 1                                    |    |
| 3.1               | Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач.                                                                             | 6        |                                       | Практическая работа по выполнению РГР4 |             | Выполнение РГР3, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме, промежуточный контроль в тонких линиях РГР           | 1                                    |    |
| 3.2               | Пересечение прямой с плоскостью, определение точки встречи прямо с плоскостью общего положения.                                                                    | 7        |                                       | Практическая работа по выполнению ПЗ.1 |             | Выполнение РГР4, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме. отчет, итоговая проверка РГР                         | 1                                    |    |
| Рубежный контроль |                                                                                                                                                                    | 8        | Практическая работа по выполнению РГР |                                        |             |                                                                                       |                                                                            |                                      | 10 |
| 4                 | <u>Раздел 4</u><br>Многогранники, пересечение многогранников плоскостью и прямой линией. Развертывание поверхностей многогранников                                 | 9        |                                       | Практическая работа по выполнению РГР5 |             | Выполнение РГР5, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по темам, отчет итоговая проверка РГР                         | 1                                    |    |

| № п/п | Наименование раздела<br>/темы дисциплины                                                                                                           | № недели | Виды учебной работы |                                        |             |                                                                                       |                                                                  |                                      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|----------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                    |          | Лекции              | Практ. занятия/<br>семинары            | Лаб. работы | СРС                                                                                   | Текущий контроль<br>(форма)*                                     | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |
|       |                                                                                                                                                    |          | -                   | 80                                     | -           | 136                                                                                   |                                                                  |                                      |
| 4.1   | Практическая работа по выполнению РГР5                                                                                                             | 9        |                     | Практическая работа по выполнению РГР5 |             | Выполнение РГР5, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме, промежуточная проверка в тонких линиях РГР | 1                                    |
| 4.2   | Кривые линии, их виды. Касательные к кривым линиям. Поверхности, образование поверхностей, их классификация. Поверхности вращения, общие свойства. | 9        |                     | Практическая работа по выполнению РГР6 |             | Выполнение РГР6, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по темам, отчет итоговая проверка РГР               | 1                                    |
| 4.3   | Практическая работа по выполнению РГР6                                                                                                             | 10       |                     | Практическая работа по выполнению РГР6 |             | Выполнение РГР6, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме, промежуточная проверка в тонких линиях РГР | 1                                    |
| 4.4   | Линейчатые поверхности, основные определения. Конические и цилиндрические поверхности, поверхности общего вида.                                    | 10       |                     | Практическая работа по выполнению РГР7 |             | Выполнение РГР7, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме, отчет, итоговая проверка РГР               | 1                                    |
| 4.5   | Практическая работа по выполнению РГР7                                                                                                             | 11       |                     | Практическая работа по выполнению РГР7 |             | Выполнение РГР7, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме, промежуточная проверка в тонких линиях РГР | 1                                    |
| 5     | <u>Раздел 5</u><br>Винтовые поверхности, циклические поверхности                                                                                   | 11       |                     | Практическая работа по выполнению РГР8 |             | Выполнение РГР8, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по темам, отчет, итоговая проверка РГР              | 1                                    |

| № п/п                    | Наименование раздела<br>/темы дисциплины                                                                                                                       | № недели | Виды учебной работы                   |                                              |             |                                                                                        |                                                                   |                                      |    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----|
|                          |                                                                                                                                                                |          | Лекции                                | Практ. занятия/<br>семинары                  | Лаб. работы | СРС                                                                                    | Текущий контроль<br>(форма)*                                      | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |    |
|                          |                                                                                                                                                                |          | -                                     | 80                                           | -           | 136                                                                                    |                                                                   |                                      |    |
| 5.1                      | Принадлежность линии поверхности. Обобщенные позиционные задачи, пересечение поверхностей. Касательные линии к плоскости и поверхности, развертки поверхностей | 12       |                                       | Практическая работа по выполнению РГР8       |             | Выполнение РГР8, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке  | Устный опрос по теме, промежуточная проверка в тонких линиях РГР  | 1                                    |    |
| 6                        | Раздел 6<br>Аксонметрические проекции, их виды. Стандартные виды аксонометрических проекций.                                                                   | 13       |                                       | Практическая работа по выполнению РГР9       |             | Выполнение РГР9, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке  | Устный опрос по теме, отчет, итоговая проверка РГР                | 1                                    |    |
| 6.1                      | Практическая работа по выполнению РГР9                                                                                                                         | 14       |                                       | Практическая работа по выполнению РГР9       |             | Выполнение РГР9, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке  | Устный опрос по теме , промежуточная проверка в тонких линиях РГР | 1                                    |    |
| 7                        | Раздел 7<br>Чертежный шрифт, роль чертежного шрифта в оформлении конструкторской документации                                                                  | 15       |                                       | Практическая работа по выполнению РГР10      |             | Выполнение РГР10, чтение лекции учебник справочник ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по темам, отчет, итоговая проверка РГР               | 1                                    |    |
| 7.1                      | Итоговое занятие                                                                                                                                               | 16       |                                       | Подшивание выполненных РГР в Зачетный альбом |             | Устные ответы на вопросы по подготовке к экзамену                                      | Оценка знаний полученных в течение семестра                       | 1                                    |    |
| Рубежный контроль        |                                                                                                                                                                | 16       | Практическая работа по выполнению РГР |                                              |             |                                                                                        |                                                                   |                                      | 14 |
| Промежуточная аттестация |                                                                                                                                                                |          | Экзамен                               |                                              |             |                                                                                        | 36                                                                | 45                                   |    |
| Посещаемость             |                                                                                                                                                                |          |                                       |                                              |             |                                                                                        |                                                                   |                                      | 5  |
| Итого:                   |                                                                                                                                                                |          | -                                     | 48                                           | -           | 60                                                                                     |                                                                   | 100                                  |    |
| Семестр 2                |                                                                                                                                                                |          |                                       |                                              |             |                                                                                        |                                                                   |                                      |    |

| № п/п | Наименование раздела<br>/темы дисциплины                                                                                                                            | № недели | Виды учебной работы |                                        |             |                                                                                          |                                                                        |                                      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|----------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                     |          | Лекции              | Практ. занятия/<br>семинары            | Лаб. работы | СРС                                                                                      | Текущий контроль<br>(форма)*                                           | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |
|       |                                                                                                                                                                     |          | -                   | 80                                     | -           | 136                                                                                      |                                                                        |                                      |
| 1     | Раздел 1.<br>Геометрические построения, деление отрезков, окружностей на равные части. Построение правильных многоугольников, сопряжение линий. Уклон и конусность. | 1<br>2   |                     | Практическая работа по выполнению РГР1 |             | Выполнение РГР1, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | Анализ степени готовности к занятиям.                                  | 1                                    |
| 1.1   | Практическая работа по выполнению РГР1                                                                                                                              | 3        |                     | Практическая работа по выполнению РГР1 |             | Выполнение РГР1, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | устный опрос по теме 01, промежуточный контроль в тонких линиях РГР1   | 1                                    |
| 2     | Раздел 2<br>Сечение геометрических тел плоскостями, взаимное пересечение гранных тел                                                                                | 4<br>5   |                     | Практическая работа по выполнению РГР2 |             | Выполнение РГР2, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме 02<br>отчет, итоговая проверка РГР1               | 1                                    |
| 2.1   | Практическая работа по выполнению РГР2                                                                                                                              | 5        |                     | Практическая работа по выполнению РГР2 |             | Выполнение РГР2, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме 03<br>промежуточный контроль в тонких линиях РГР2 | 1                                    |
| 2.2   | Сечение геометрических тел плоскостями. Пересечение плоскогранного тела и тела вращения.                                                                            | 6        |                     | Практическая работа по выполнению РГР3 |             | Выполнение РГР3, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме 04<br>отчет, итоговая проверка РГР2               | 2                                    |

| № п/п             | Наименование раздела<br>/темы дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                        | № недели | Виды учебной работы                   |                                              |             |                                                                                                         |                                                                                                                     |                                      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          | Лекции                                | Практ. занятия/<br>семинары                  | Лаб. работы | СРС                                                                                                     | Текущий контроль<br>(форма)*                                                                                        | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          | -                                     | 80                                           | -           | 136                                                                                                     |                                                                                                                     |                                      |
| 3                 | Раздел 3<br>Аксонметрические<br>проекции, их виды.                                                                                                                                                                                                                                                              | 7        |                                       | Практическая<br>работа по<br>выполнению РГР3 |             | Выполнение РГР3,<br>чтение лекции,<br>учебник,<br>справочник, ответы<br>на вопросы по<br>самоподготовке | Устный опрос по<br>теме 05<br>промежуточный<br>контроль в тонких<br>линиях РГР3                                     | 2                                    |
| 3.1               | Роль чертежного шрифта в<br>оформлении<br>конструкторской<br>документации.                                                                                                                                                                                                                                      | 8        |                                       | Практическая<br>работа по<br>выполнению РГР4 |             | Выполнение РГР4,<br>чтение лекции,<br>учебник,<br>справочник, ответы<br>на вопросы по<br>самоподготовке | Устный опрос по<br>теме 06<br>отчет, итоговая<br>проверка РГР3                                                      | 2                                    |
| Рубежный контроль |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8        | Практическая работа по выполнению РГР |                                              |             |                                                                                                         |                                                                                                                     | 12                                   |
| 4                 | Раздел 4<br>конструкторская<br>документация. Единая<br>система конструкторской<br>документации. Виды<br>изделий и конструкторских<br>документов. Изображения,<br>надписи, обозначения.<br>Основные правила<br>выполнения изображений,<br>выносные элементы.<br>Компоненты чертежа и<br>обозначения на чертежах. | 9        |                                       | Практическая<br>работа по<br>выполнению РГР6 |             | Выполнение РГР6,<br>чтение лекции,<br>учебник,<br>справочник, ответы<br>на вопросы по<br>самоподготовке | Устный опрос по<br>теме 09<br>промежуточный<br>контроль в тонких<br>линиях РГР5                                     | 2                                    |
| 4.1               | Изображения, виды,<br>разрезы, сечения. ГОСТ 2.<br>305-68                                                                                                                                                                                                                                                       | 9        |                                       | Практическая<br>работа по<br>выполнению РГР6 |             | Выполнение РГР6,<br>чтение лекции,<br>учебник,<br>справочник, ответы<br>на вопросы по<br>самоподготовке | Устный опрос по<br>теме 10<br>отчет, итоговая<br>проверка РГР5<br>промежуточный<br>контроль в тонких<br>линиях РГР6 | 2                                    |

| № п/п | Наименование раздела<br>/темы дисциплины                                                                                                  | № недели | Виды учебной работы |                                        |             |                                                                                          |                                                                        |                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|----------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|       |                                                                                                                                           |          | Лекции              | Практ. занятия/<br>семинары            | Лаб. работы | СРС                                                                                      | Текущий контроль<br>(форма)*                                           | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |
|       |                                                                                                                                           |          | -                   | 80                                     | -           | 136                                                                                      |                                                                        |                                      |
| 4.2   | Изображения, виды, сечения. ГОСТ 2.305-68. Изображение и обозначение элементов деталей, отверстия, пазы, элементы крепежных деталей.      | 10       |                     | Практическая работа по выполнению РГР7 |             | Выполнение РГР7, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме 11<br>отчет итоговая проверка РГР6                | 2                                    |
| 4.3   | Практическая работа по выполнению РГР7                                                                                                    | 10       |                     | Практическая работа по выполнению РГР7 |             | Выполнение РГР7, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме 12<br>промежуточный контроль в тонких линиях РГР7 | 2                                    |
| 5     | Раздел 5. Резьбы, их виды. Изображение и обозначение резьбы на стержне и в отверстиях. Технологические элементы резьб. Разные соединения. | 11       |                     | Практическая работа по выполнению РГР8 |             | Выполнение РГР8, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме 13<br>отчет, итоговая проверка РГР7               | 2                                    |
| 5.1   | Практическая работа по выполнению РГР8.                                                                                                   | 12       |                     | Практическая работа по выполнению РГР8 |             | Выполнение РГР8, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме 14<br>промежуточный контроль в тонких линиях РГР8 | 2                                    |
| 5.2   | Изображение сборочных единиц, условности и упрощения. Неразъемные соединения.                                                             | 13       |                     | Практическая работа по выполнению РГР9 |             | Выполнение РГР9, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме 15<br>итоговая проверка РГР8                      | 2                                    |

| № п/п | Наименование раздела<br>/темы дисциплины                                                                                                                                                                                                                                              | № недели | Виды учебной работы |                                         |                                                                                           |                                                                                           |                                                                         |                                      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          | Лекции              | Практ. занятия/<br>семинары             | Лаб. работы                                                                               | СРС                                                                                       | Текущий контроль<br>(форма)*                                            | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          | -                   | 80                                      | -                                                                                         | 136                                                                                       |                                                                         |                                      |
| 5.3   | Практическая работа по выполнению РГР9                                                                                                                                                                                                                                                | 13       |                     | Практическая работа по выполнению РГР9  |                                                                                           | Выполнение РГР9, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке  | Устный опрос по теме 16<br>промежуточная проверка в тонких линиях РГР9  | 2                                    |
| 6     | Раздел 6.<br>Чертежи сборочные и чертежи общего вида. Спецификация чтение сборочных чертежей, специфика их выполнения и оформления.<br>Деталирование, рабочие чертежи деталей, их структура. Требования, предъявляемые к их выполнению и оформлению. Изображение стандартных деталей. | 14       |                     | Практическая работа по выполнению РГР10 |                                                                                           | Выполнение РГР10, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме 17<br>итоговая проверка РГР9                       | 2                                    |
| 6.1   | Практическая работа по выполнению рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу изделия.                                                                                                                                                                                             | 15       |                     | Практическая работа по выполнению РГР10 | Выполнение РГР10, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке |                                                                                           | Устный опрос по теме 18<br>промежуточная проверка в тонких линиях РГР10 | 2                                    |
| 6.2   | Деталирование, эскизы деталей, их структура. Отличие эскизов от рабочих чертежей деталей. Требования, предъявляемые к их выполнению и оформлению.                                                                                                                                     | 16       |                     | Практическая работа по выполнению РГР11 |                                                                                           | Выполнение РГР11, чтение лекции, учебник, справочник, ответы на вопросы по самоподготовке | Устный опрос по теме 19<br>итоговая проверка РГР10                      | 2                                    |

| № п/п                    | Наименование раздела<br>/темы дисциплины | № недели | Виды учебной работы                   |                             |             |                                                                   |                              |                                      |
|--------------------------|------------------------------------------|----------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
|                          |                                          |          | Лекции                                | Практ. занятия/<br>семинары | Лаб. работы | СРС                                                               | Текущий контроль<br>(форма)* | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |
|                          |                                          |          | -                                     | 80                          | -           | 136                                                               |                              |                                      |
| 6.3                      | Итоговое занятие семестра                | 16       |                                       |                             |             | Подготовка к сдаче<br>экзамена по<br>экзаменационным<br>вопросам. |                              |                                      |
| Рубежный контроль        |                                          | 16       | Практическая работа по выполнению РГР |                             |             |                                                                   |                              |                                      |
| Промежуточная аттестация |                                          |          | Экзамен                               |                             |             |                                                                   | 36                           | 45                                   |
| Посещаемость             |                                          |          |                                       |                             |             |                                                                   |                              | 5                                    |
| Итого:                   |                                          |          | -                                     | 32                          | -           | 76                                                                |                              | 100                                  |

**\*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:**

**УО** – устный опрос

**РГР** – расчетно-графическая работа

**Э** – экзамен



## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Практические/семинарские занятия

| №                | Наименование раздела /темы дисциплины                                                                                                                  | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр 1</b> |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Раздел 1</b>  | <b>Введение. Предмет начертательной геометрии. Проекционный метод отображения пространства на плоскости. Виды проецирования. Готовность к занятиям</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.1.             | ЕСКД. Комплексный чертеж монжа, аксонометрический чертеж                                                                                               | <p>Тема: Практическая работа по выполнению ПЗ.1. Метод Г. Монжа.</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить аксонометрические проекции точек А, В, С, D для четырех четвертей пространства.</li> <li>2. Определить координаты точек с учетом их расположения, координаты записать в таблицу, левый нижний угол формата с прилеганием (касанием) к рамке. «Ячейка таблицы – квадрат со стороной 10 мм.</li> <li>3. На основе аксонометрических проекций точек А, В, С, D построить их эпюры (комплексные чертежи) а, а'; b, b'; c, c'; d,d'.</li> </ol> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В косоугольной фронтальной диметрии (аксонометрическая проекция) задаем две пересекающиеся плоскости проекций: вертикальную и горизонтальную. Линия пересечения плоскостей – горизонтальная ось х.</li> <li>2. Соответственно обозначаем положение осей z, -z, y, -y.</li> <li>3. Система пересекающихся плоскостей поделила пространство на четыре четверти.</li> <li>4. В каждой из полученных плоскостей произвольно задаем четыре точки. В первой четверти точку А, во второй четверти точку В, в третьей четверти точку С и в четвертой четверти - точку D.</li> <li>5. Из заданных точек опускаем на вертикальную и горизонтальную плоскости проецирующие лучи под углом 90°</li> <li>6. Точки встречи проецирующих лучей с плоскостями проекций отмечаем соответствующими буквами (строчными). Для точки А получаем проекции: т. а – горизонтальную, т. а' – фронтальную; для точки В получаем проекции: b – горизонтальную, b' – фронтальную; для точки С – с – горизонтальную, с' – фронтальную; для точки D – d – горизонтальную, d' – фронтальную.</li> <li>7. Из полученных точек (проекций на плоскостях V и H) опускаем перпендикуляры на ось х, полученные проекции точек на оси х соответственно обозначаем ах, bx, cx, dx.</li> </ol> |

|                 |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                 | <p>8 Для получения комплексных чертежей заданных точек А, В, С, D следует выполнить трансформацию заданных плоскостей V и H вместе с вышеперечисленными проекциями. Горизонтальную плоскость H вращаем относительно оси x, угол поворота ее должен быть равным 90° до полного совмещения с вертикальной плоскостью V</p> <p>9. При совмещении плоскостей V и H получаем наложение проекций точек в одной плоскости. При чтении полученного чертежа, определяя координаты заданных точек относительно осей x, z, -z, y, -y следует учитывать положительное и отрицательное значение координаты в зависимости от расположения точки в конкретной четверти.</p> <p>10. Построение таблицы координат точек в левом нижнем углу формата.</p> <p>11. Измерение координат точек по осям x, z, -z, y, -y, занесение этих координат в таблицу чертежным шрифтом.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.2.            | Задание точки, линии плоскости на комплексном чертеже монжа                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.3             | Позиционные задачи взаимная принадлежность точек прямых и плоскостей            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Раздел 2</b> | <b>Сечение геометрических тел плоскостями, взаимное пересечение гранных тел</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.1.            | Метрические задачи алгоритмы решения задач                                      | <p>Тема: Практическая работа по выполнению РГР1.</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить комплексные чертежи точки, отрезка плоскости в системе трех плоскостей проекций (3х гранный угол)</li> <li>2. На основе выполненных комплексных чертежей построить их аксонометрические проекции.</li> </ol> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплексные чертежи точек А и В строим на основе их координат по осям x, y, z в соответствии с параметрами своего варианта.</li> <li>2. Координаты заданных точек откладываем на осях x, y, z от начала координат. Из полученных точек восстанавливаем перпендикуляры на плоскости V, H, W до пересечения друг с другом.</li> <li>3. Точки пересечения на соответствующих плоскостях будут являться проекциями точек А и В, на плоскости V – а', b', на плоскости H – а, b, на плоскости W – а'', b''.</li> <li>4. Все предыдущее построения выполняются в тонких линиях, на этапе графической доводки выделяем проекции точек, их обозначение выполняем чертежным шрифтом.</li> <li>5. Комплексный чертеж отрезка выполняется в той же последовательности, но определив положение двух точек, принадлежащих концам отрезка на плоскостях проекций, соединяем</li> </ol> |

|                 |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                        | <p>их между собой. В результате получаем три проекции заданного отрезка.</p> <p>6. Чтобы построить комплексный чертеж плоскости, заданной треугольником, строим комплексные чертежи трех точек, принадлежащих вершинам заданного треугольника, соединяем их отрезками прямых линий.</p> <p>7. На каждой из плоскостей проекций получаем изображения, являющиеся проекциями заданного треугольника.</p> <p>8. Для построения аксонометрии точек, отрезка, плоскости руководствуемся характерными признаками косоугольной фронтальной диметрии, в которой ось <math>x</math> располагается горизонтально, ось <math>z</math> располагается под углом <math>45^\circ</math> к продолжению оси <math>x</math>. Коэффициенты искажения по осям равны <math>k_x = k_z = 1</math>; <math>k_y = \frac{1}{2}</math>.</p> <p>9. Руководствуясь приведенными коэффициентами заданные размеры, координаты точек по осям <math>x, z</math> откладываем в натуральную величину, по оси <math>y</math> параметры сокращаем в 2 раза, умножив размерное число на <math>\frac{1}{2}</math>.</p> <p>10. Заполнение таблицы в левом нижнем углу формата с координатами заданных точек по осям <math>x, y, z</math>.</p> <p>11. Графическая доводка полученных изображений в соответствии с требованиями ГОСТов.</p> |
| 2.2.            | Теорема о проекции прямого угла, задачи на перпендикулярность прямой и плоскости. Определения натуральной величины отрезка прямой                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Раздел 3</b> | <b>Способы преобразования комплексного чертежа. Введение новых плоскостей проекций, вращение оригинала вокруг проецирующих прямых и прямых уровня.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.1             | Способы преобразования комплексного чертежа. Введение новых плоскостей проекций, вращение оригинала вокруг проецирующих прямых и прямых уровня.        | <p>Тема: Практическая работа по выполнению РГРЗ.</p> <p>Задание:<br/>По заданным проекциям отрезка <math>CD</math> найти его натуральную величину методом вращения и методом перемены плоскостей проекций.</p> <p>План:<br/>1. Метод вращения. Построение комплексного чертежа отрезка <math>CD</math>, занимающего общее положение в пространстве.<br/>2. Через конец отрезка, т. <math>C</math> или т. <math>D</math>, имеющую бóльшую координату по оси <math>Z</math>, наивысшую точку, проводим на фронтальной плоскости <math>V</math> ось.<br/>3. На пл. <math>H</math> данная ось проецируется в точку, совпадающую с концом горизонтальной проекции отрезка <math>CD</math> (<math>cd</math>).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|     |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                        | <p>4. Иглу циркуля ставим в полученную точку, горизонтальную проекцию оси мнимой поверхности вращения.</p> <p>5. Раствором циркуля, равным горизонтальной проекции отрезка <math>cd</math>, вращаем отрезок вокруг проекции мнимой оси (т. с или т. d) до положения, параллельного пл V.</p> <p>6. По линиям связи строим натуральную величину отрезка <math>CD</math>, т. к. в данном положении отрезок, расположенный параллельно относительно плоскости проекций, проецируется на нее в натуральную величину.</p> <p>7. Метод перемены плоскостей проекций.</p> <p>Построение комплексного чертежа отрезка, занимающего общее положение в пространстве.</p> <p>8. Метод перемены плоскостей проекций в пространстве базируется на положениях: объект сохраняет свое положение в пространстве, а плоскости проекций последовательно меняются; любые две взаимоперпендикулярные плоскости могут быть приняты за плоскости проекций, при этом понятие горизонтальной и фронтальной плоскости проекций сохраняется.</p> <p>9. Для введения новой плоскости проекции достаточно выбрать новую ось <math>x_1</math> проекции, относительно фронтальной или горизонтальной проекции заданного отрезка на произвольном расстоянии.</p> <p>10. Из концов отрезка (фронтальной или горизонтальной проекции заданного отрезка) восстанавливаем перпендикуляры на дополнительную плоскость, пересекающие новую ось <math>x_1</math>.</p> <p>11. Из точек пересечения перпендикуляров с осью <math>x_1</math> откладываем координаты точек являющихся второй проекцией концов заданного отрезка относительно оси <math>x</math>.</p> <p>12. Полученные точки соединяем отрезком, являющимся натуральной величиной отрезка общего положения, заданного на комплексном чертеже.</p> <p>13. Графическая доводка изображений первой и второй части РГР.</p> |
| 3.2 | Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач. | <p>Тема: Практическая работа по выполнению РГР4.</p> <p>Задание:</p> <p>Определить точку встречи отрезка общего положения с плоскостью общего положения на комплексном чертеже.</p> <p>План:</p> <p>1. Построение комплексного чертежа плоскости общего положения и комплексного чертежа прямой линии.</p> <p>2. Определение точки встречи плоскости, заданной на чертеже с отрезком прямой линии.</p> <p>3. Определение видимости и невидимости участков прямой линии, пересекающей плоскость.</p> <p>4. Графическая доводка полученных изображений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.3 | Пересечение прямой с                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                 |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | плоскостью, определение точки встречи прямо с плоскостью общего положения.                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.4             | Практическая работа по выполнению РГР4                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Раздел 4</b> | <b>Многогранники, пересечение многогранников плоскостью и прямой линией. Развертывание поверхностей многогранников</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4.1             | Практическая работа по выполнению РГР5                                                                                 | <p>Тема: Практическая работа по выполнению РГР5.</p> <p>Задание: Многогранники.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить комплексный чертеж усеченной части тела, проставить размеры.</li> <li>2. Определить натуральную величину плоскости среза на комплексном чертеже.</li> <li>3. Построить развертку усеченной части тела.</li> <li>4. Построить аксонометрическую проекцию усеченной части тела.</li> </ol> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение комплексного чертежа целого, не усеченного многогранника в тонких линиях: <ul style="list-style-type: none"> <li>• а) расположение осей</li> <li>• б) главный вид</li> <li>• в) вид сверху</li> <li>• г) вид слева.</li> </ul> </li> <li>2. Задание положения фронтальнопроецирующей секущей плоскости: <math>P_v</math>, <math>P_x</math>, <math>P_h</math>.</li> <li>3. Проецирование плоскости среза на вид сверху и вид слева.</li> <li>4. Обозначение точек, лежащих на ребрах многогранника, принадлежащих плоскости среза.</li> <li>5. Восстановление перпендикуляров из точек, принадлежащих ребрам и фронтальному следу плоскости среза <math>P_v</math> на дополнительную плоскость.</li> <li>6. Провести ось <math>x_1</math>, отделяющую фронтальную плоскость от дополнительной плоскости <math>Q</math> параллельно <math>P_v</math>, фронтальному следу секущей плоскости.</li> <li>7. Провести ось симметрии, параллельную оси <math>x_1</math> на пл. <math>Q</math>.</li> <li>8. От полученной оси симметрии по направлению проекций точек отложить параметры «ширины» точек, лежащих на ребрах многогранника: вид сверху и вид слева.</li> <li>9. Полученные точки вершины многоугольника соединить, получив многоугольник, являющийся натуральной величиной плоскости среза.</li> <li>10. Простановка размеров.</li> <li>11. Построение развертки усеченного многогранника.</li> <li>12. Построение аксонометрии усеченного многогранника.</li> </ol> |

|     |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                             | 13.Графическая доводка полученных изображений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.2 | Кривые линии, их виды.<br>Касательные к кривым линиям.<br>Поверхности, образование поверхностей, их классификация.<br>Поверхности вращения, общие свойства. | <p>Тема: Практическая работа по выполнению РГР6. Кривые поверхности, тела вращения.</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить комплексный чертеж усеченного тела вращения, проставить размеры в соответствии с вариантом задания.</li> <li>2. Определить натуральную величину плоскости среза.</li> <li>3. Построить развертку поверхности усеченной части тела.</li> <li>4. Построить аксонометрию усеченной части тела.</li> </ol> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение комплексного чертежа целого, не усеченного тела, ограниченного поверхностью вращения.</li> <li>2. Задание положения фронтальнопроецирующей секущей плоскости <math>P_v</math>, <math>P_x</math>, <math>P_h</math>.</li> <li>3. Деление горизонтальной проекции тела, ограниченного окружностью, на 12 равных частей с помощью циркуля.</li> <li>4. Проецирование образующих на поверхности тел вращения (цилиндр, конус)</li> <li>5. На фронтальной плоскости проекций следует зафиксировать точки пересечения 12ти образующих поверхности тела с фронтальным следом <math>P_v</math> плоскости среза.</li> <li>6. Проецирование полученных 12ти точек пересечения образующих поверхности вращения с фронтальным следом секущей плоскости <math>P_v</math> на плоскость <math>H</math> и плоскость <math>W</math> (вид сверху и вид слева)</li> <li>7. Плавным соединением замкнутой кривой линией полученные точки на плоскости <math>H</math> и плоскости <math>W</math>, фиксируем буквенные обозначения их.</li> <li>8. Провести ось <math>x_1</math>, отделяющую фронтальную пл. <math>V</math> от дополнительной плоскостью <math>Q</math> параллельно фронтальному следу <math>P_v</math> секущей плоскости <math>P</math>.</li> <li>9. Восстановим перпендикуляры на фронтальной плоскости проекций из точек пересечения образующих с фронтальным следом секущей плоскости <math>P</math>- <math>P_v</math></li> <li>10. Провести ось симметрии параллельно оси <math>x_1</math> для построения натуральной величины фигуры сечения поверхности вращения (цилиндр, конус).</li> <li>11. От полученной оси симметрии по направлению проекций точек отложить параметры «ширины» точек, взятых с горизонтальной или профильной проекции плоскости среза.</li> <li>12. Полученные точки плавным соединением замкнутой кривой линией, вносим обозначения точек, принадлежащих этой кривой линии. Изображение, построенное на дополнительной плоскости <math>Q</math> является натуральной величиной фигуры сечения тела, ограниченного поверхностью вращения.</li> <li>13. Простановка размеров.</li> </ol> |

|     |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                    | 14. Построение развертки поверхности усеченного тела.<br>15. Построение аксонометрии усеченного тела.<br>16. Графическая доводка полученных изображений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4.3 | Практическая работа по выполнению РГР6                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.4 | Линейчатые поверхности, основные определения.<br>Конические и цилиндрические поверхности, поверхности общего вида. | Тема: Практическая работа по выполнению РГР №7<br>Задание:<br>Пересечение поверхностей.<br>1. По двум проекциям модели построить третью (группа простых геометрических тел).<br>2. Задать положение секущей плоскости Р следами РV, РН.<br>3. Построить линии среза на проекциях модели.<br>4. Найти натуральную величину плоскости среза.<br>5. Проставить размеры.<br>6. Построить аксонометрическую проекцию модели в изометрии.<br>План:<br>1. В тонких линиях сориентировать положение осей x, y, z на листе формата А3.<br>2. На плоскостях V и H построить в тонких линиях по заданным размерам фронтальную и горизонтальную проекции группы простых геометрических тел (3 тела)<br>3. По двум заданным проекциям, используя линии проекционной связи построить профильную проекцию модели.<br>4. Задать следами РV и РН положение секущей фронтально-проецирующей плоскости Р.<br>5. На главном виде характерные точки, принадлежащие плоскости среза, являющиеся точками пересечения следа РV с ребрами геометрических тел и профильными образующими обозначить цифрами: 1', 2', 3', 4' и т. д.<br>6. Полученные характерные точки спроецировать на вид сверху и вид слева. На пл. Н — 1, 2, 3, 4, 5... на пл. W — 1'', 2'', 3'', 4''...<br>7. Характерные точки последовательно соединить тонкими сплошными линиями в виде отрезков или дуг. Для построения более точного очерка дуг в больших интервалах следует ввести промежуточные точки, принадлежащие линии среза.<br>8. Для построения натуральной величины плоскости среза вводим новую, дополнительную плоскость Q, расположенную параллельно плоскости среза Р.<br>Развернув мысленно пл Q на 90° относительно пл. V, строим на ней изображение являющиеся натуральной величиной плоскости среза. Плоскость Q от плоскости V отделяет ось x1.<br>9. Из опорных точек, принадлежащих следу РV восстанавливаем перпендикуляры на пл. Q. |

|                 |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                | <p>Откладываем на них отступив от оси <math>x_1</math> небольшое расстояние половину максимальной ширины плоскости среза, ставим точку.</p> <p>Через полученную точку проводим ось симметрии параллельно оси <math>x_1</math> и следу <math>PV</math>.</p> <p>10. По заданным направлениям на перпендикулярах от оси симметрии откладываем отрезки равные половине ширины параметров горизонтальной плоскости проекций.</p> <p>Последовательно соединяем полученные точки соответствующими форме расчетных тел линиями.</p> <p>11. Полученные проекции плоскости среза заштриховываем на пл <math>H</math>, <math>W</math>, <math>Q</math> тонкими сплошными линиями под углом <math>45^\circ</math> (<math>60^\circ</math>, <math>30^\circ</math>).</p> <p>12. Простановка размеров.</p> <p>13. Построение аксонометрической проекции модели в изометрии. Оси <math>x</math>, <math>y</math>, <math>z</math> располагаются под углом <math>120^\circ</math>, <math>k_x=k_y=k_z=1</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4.5             | Практическая работа по выполнению РГР7                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Раздел 5</b> | <b>Винтовые поверхности, циклические поверхности</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5.1             | Принадлежность линии поверхности. Обобщенные позиционные задачи, пересечение поверхностей. Касательные линии к плоскости и поверхности, развертки поверхностей | <p>Тема: Практическая работа по выполнению РГР №8.</p> <p>Задание: Построить комплексный чертеж и развертку винтовой линии по заданным ее параметрам.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компановка планируемых изображений на формате (A3).</li> <li>2. Проведение осей симметрии и центровых линий (вид сверху).</li> <li>3. Построение фронтально и горизонтальной проекции поверхности вращения (цилиндр), прямоугольник и круг.</li> <li>4. Деление горизонтально проекции цилиндра, круга, ограниченного окружностью на 16 равных частей.</li> <li>5. Точки, полученные на окружности нумеруем цифрами и проецируем на фронтальную проекцию цилиндра.</li> <li>6. Из полученных точек на основании цилиндра восстанавливаем перпендикуляры до пересечения их с проекцией верхнего основания цилиндра.</li> <li>7. Величину шага <math>P</math> откладываем от нижнего основания вверх по образующей и делим это расстояние (отрезок) на 16 равных частей.</li> <li>8. От каждой точки деления проводим горизонтальные отрезки, равные диаметру цилиндра.</li> <li>9. Получаем разметку в виде сетки, состоящей из прямоугольников, через узлы которой будет проходить цилиндрическая винтовая линия.</li> <li>10. Оставшуюся часть цилиндра размечаем в таком же соотношении, проводя вертикальные</li> </ol> |



|                 |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                          | <p>и горизонтальные отрезки до пересечения друг с другом.</p> <p>11. Представим движение воображаемой точки, постепенно передвигающейся через точки пересечения горизонтальной и вертикальной оси точки 1' по диагоналям клеточек разметочной сетки. Траектория движения точки будет цилиндрической винтовой линией. Достигнув проекции точки 9', лежащей на профильной образующей, точка продолжит свое движение вверх - влево, становясь невидимой.</p> <p>12. Поднявшись на высоту шага винтовой линии, точка продолжит свое движение, описывая траекторию продолжающейся винтовой линии до верхнего основания цилиндра.</p> <p>13. Развертку винтовой линии следует строить на основе прямоугольного треугольника у которого горизонтальный катет равен длине окружности рассматриваемого цилиндра, вертикальный катет равен шагу винтовой линии — Р.</p> <p>14. Длину окружности вычисляем по формуле <math>\pi D</math>, делим ее на 16 частей, соответственно, горизонтальный катет прямоугольного треугольника делим на 16 частей.</p> <p>15. Концы катетов соединяем отрезком — гипотенуза треугольника.</p> <p>16. Из 15 точек деления на горизонтальном катете треугольника восстанавливаем перпендикуляры до пересечения с гипотенузой. Полученные точки, лежащие на гипотенузе, это точки перенесенные с чертежа винтовой линии на е развертку.</p> <p>17. Простановка размеров.</p> <p>18. Графическая доводка изображений.</p> |
| <b>Раздел 6</b> | <b>АксонOMETрические проекции, их виды. Стандартные виды аксонометрических проекций.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6.1             | Практическая работа по выполнению РГР9                                                   | <p>Тема: Практическая работа по выполнению РГР9.</p> <p>Задание: Решение задач на построение аксонометрических проекций моделей на основе их комплексных чертежей</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в изометрии</li> <li>2. во фронтальной косоугольной диметрии.</li> </ol> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отличие изометрической проекции от фронтальной косоугольной диметрии.</li> <li>2. Построение осей x, y, z, положение кривых характерно для обеих проекций.</li> <li>3. Коэффициенты искажения характерные для обеих проекций.</li> <li>4. Изометрическая проекция. На осях x, y, z, откладываем натуральную величину параметров длины, ширины и высоты.</li> <li>5. Фронтальная диметрия. На осях x, y, откладываем натуральную величину параметров длины и высоты. Величину ширины, откладываемую по оси y сокращаем в 2 раза.</li> <li>6. Из точек, полученных на осях проводим линии, параллельные заданным осям до пересечения друг с другом.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|     |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                          | <p>7. Получаем замкнутый объем простого геометрического тела, параллелепипеда. Это тело может быть заготовкой для изготовления данной детали.</p> <p>8. Далее следует процесс уточнения формы поверхности данной детали следуя принципу: от общего — к частному.</p> <p>9. Намечаем форму пазов, углублений, отверстий в соответствии с заданными на чертеже размерами этих элементов, все построения выполняем в тонких линиях.</p> <p>10. Проверка соответствия построенных аксонометрических проекций деталей их изображениям. Заданных чертежами.</p> <p>11. Графическая доводка построенных изображений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.2 | <p>Раздел 7</p> <p>Чертежный шрифт, роль чертежного шрифта в оформлении конструкторской документации</p> | <p>Тема: Практическая работа по выполнению РГР№10</p> <p>Задание: Оформление титульного листа зачетного альбома чертежным шрифтом на ф. А3.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разметка линий рамки чертежа на формате (20, 5, 5, 5)</li> <li>2. Отрезок нижнего контура рамки поделить пополам, от точки деления провести вверх вертикальный отрезок на всю высоту формата, делящий рабочее поле формата на 2 равные части. Делается это для того чтобы композиция текста, планируемого для написания на формате, была расположена симметрично.</li> <li>3. Далее следует разметка строк содержания текста по вертикали. Выбор номера шрифта для каждой строки определяется разработчиком в зависимости от смысловой нагрузки данного текста. Также произвольно выбирается и расстояние между строками текста в зависимости от того, какие строки с определенным текстом разработчик планирует выделить или отнести на второй или третий план.</li> <li>4. Выполнив разметку по вертикали, следует начать разметку букв текста влево и в право от средней линии композиции. Расстояние между словами берем равным ширине одной буквы выбранного данного номера шрифта. Все прочие параметры берем из справочной таблицы. Угол наклона букв и цифр — 75°. ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные.</li> <li>5. Содержание, планируемый текст приводится с примерными, рекомендуемыми вариантами параметров шрифтов.</li> <li>6. Выполнив разметку строк, параметров букв и цифр в тонких линиях намечаем сетку для написания текста, с помощью рейсшины или линейки и треугольника. Параллельные линии, определяющие наклон букв и цифр проводим под углом 75° к горизонтальной линии рамки.</li> <li>8. Считаем количество букв и цифр в каждой строке, делим пополам и вписываем буквы и цифры влево и в право относительно средней вертикальной линии разметки.</li> <li>9. Буквы и цифры текста вписываем в клеточки разметочной сетки тонкими линиями, внимательно изучая расположение каждого элемента.</li> </ol> |

|                  |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                                                                                               | 10. Проверка правильности написания букв и цифр, составляющих композицию содержания титульного листа.<br>11. Графическая доводка полученных изображений, все буквы и цифры обводим сплошной толстой линией.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.3              | Итоговое занятие                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Семестр 2</b> |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Раздел 1</b>  | <b>Геометрические построения, деление отрезков, окружностей на равные части. Построение правильных многоугольников, сопряжение линий. Уклон и конусность.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.1              | Практическая работа по выполнению РГР1                                                                                                                        | <p>Тема: «Геометрические построения».</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сопряжения.</li> <li>2. Деление отрезков, окружностей на равные части.</li> <li>3. Вычертить изображение контуров деталей, нанести размеры, построение уклонов, конусности.</li> </ol> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа выполняется на двух ф. А3.</li> <li>2. Сопряжения. Компоновка изображений 2х деталей с элементами сопряжений и делением окружностей на равные части на поле чертежа.</li> <li>3. Для построения сопряжений по заданным размерам необходимо определить положение центров сопряжений и точек сопряжений.</li> <li>4. Все построение ведется в тонких линиях.</li> <li>5. Простановка размеров.</li> <li>6. Нанесение штриховки, размерные числа следует не заштриховывать.</li> <li>7. Обводка выполненных изображений соответствующими линиями.</li> <li>8. Построение уклонов по заданным параметрам.</li> <li>9. Построение конусности по заданным параметрам.</li> <li>10. Простановка размеров.</li> <li>11. Обводка выполненных изображений соответствующими линиями.</li> <li>12. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.</li> </ol> |
| <b>Раздел 2</b>  | <b>Сечение геометрических тел плоскостями, взаимное пересечение гранных тел</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.1              | Практическая работа по выполнению РГР2                                                                                                                        | <p>Тема: «Сечение полых геометрических тел плоскостями».</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить комплексный чертеж в 3х проекциях усеченного полого многогранника (призмы, пирамиды).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|     |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                          | <p>2. Построить натуральную величину фигуры сечения, заданной секущей плоскостью Р.</p> <p>3. Проставить размеры.</p> <p>План:</p> <p>1. Выполнение комплексного чертежа целого, не усеченного многогранника в тонких линиях:</p> <p>а. Расположение осей</p> <p>б. Главный вид</p> <p>в. Вид сверху</p> <p>г. Вид слева.</p> <p>2. Задание фронтальной проекции выреза по заданным размерам, проецирование его на вид сверху и вид слева, обозначение характерных точек, принадлежащих ему.</p> <p>3. Задание положения фронтальнопроецирующей плоскости <math>P(P_v, P_x, P_h)</math></p> <p>4. Проецирование плоскости среза на вид сверху и вид слева.</p> <p>5. Обозначение цифрами характерных точек, принадлежащих плоскости среза, проецирование их на вид сверху и вид слева.</p> <p>6. Характерные точки, принадлежащие плоскости среза на виде сверху и виде слева соединить тонкими отрезками прямых линий.</p> <p>7. Провести ось <math>x_1</math>, отделяющую фронтальную плоскость от дополнительной плоскости Q параллельно следу <math>P_v</math>.</p> <p>8. Задать ось симметрии параллельно оси <math>x_1</math>, на дополнительной плоскости Q для построения натуральной величины плоскости среза.</p> <p>9. От полученной оси симметрии по направлению проекций точек отложить параметры «ширины» точек, лежащих на ребрах многогранника: вид сверху и вид слева.</p> <p>10. Полученные точки, вершины многоугольника, соединить, получив многоугольник, являющийся натуральной величиной плоскости среза.</p> <p>11. Простановка размеров.</p> <p>12. Проверка правильности выполненных изображений.</p> <p>13. Графическая доводка полученных изображений.</p> <p>14. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.</p> |
| 2.2 | Сечение геометрических тел плоскостями. Пересечение плоскогранного тела и тела вращения. | <p>Тема: «Сечение полых геометрических тел плоскостями. Поверхности вращения».</p> <p>Задание:</p> <p>1. Выполнить комплексный чертеж в 3х проекциях полого усеченного тела вращения (цилиндр, конус).</p> <p>2. Построить натуральную величину фигуры сечения, заданной секущей плоскостью Р.</p> <p>3. Проставить размеры.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                 |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                   | <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение комплексного чертежа целого, не усеченного тела, образованного поверхностью вращения, в тонких линиях: <ol style="list-style-type: none"> <li>а. Расположение осей.</li> <li>б. Главный вид.</li> <li>в. Вид сверху.</li> <li>г. Вид слева.</li> </ol> </li> <li>2. Задание фронтальной проекции выреза по заданным размерам, проецирование его на вид сверху и вид слева, обозначение характерных точек, принадлежащих ему.</li> <li>3. Задание положения фронтальнопроецирующей плоскости <math>P(P_v, P_x, P_h)</math></li> <li>4. Проецирование плоскости среза на вид сверху и вид слева.</li> <li>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.</li> <li>6. Проекция 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.</li> <li>7. Провести ось <math>x_1</math> параллельную фронтальному следу <math>P_v</math>, отделяющую плоскость <math>P</math> от оси дополнительной плоскости <math>Q</math>.</li> <li>8. Задать ось симметрии на пл. <math>Q</math> параллельную оси <math>x_1</math> для построения натуральной величины плоскости среза.</li> <li>9. От полученной оси симметрии по направлению проекций точек отложить параметры «ширины» точек, принадлежащих горизонтальной и профильной проекциям плоскости среза.</li> <li>10. Полученные точки плавно соединяем кривой линией, ограничивающей фигуру, являющуюся натуральной величиной плоскости среза.</li> <li>11. Простановка размеров.</li> <li>12. Проверка правильности выполненных построений.</li> <li>13. Графическая доводка построенных изображений.</li> <li>14. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.</li> </ol> |
| <b>Раздел 3</b> | <b>АксонOMETрические проекции, их виды</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.1             | Роль чертежного шрифта в оформлении конструкторской документации. | <p>Тема: «АксонOMETрические проекции, их виды»</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По двум заданным проекциям модели построить третью.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>2. Проставить размеры в соответствии с требованиями ГОСТа.</p> <p>3. Построить аксонометрическую проекцию модели с вырезом <math>\frac{1}{4}</math> части ее объема.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планируемая компоновка изображений на чертеже.</li> <li>2. Тонкими линиями в соответствующем масштабе переносятся на формат две заданные проекции детали: главный вид и вид сверху или главный вид и вид слева.</li> <li>3. Исходя из заданных компонентов чертежа, используя линии проекционной связи, строим третий вид детали, вид сверху или вид слева.</li> <li>4. Простановка размеров.</li> <li>5. Выбор вида аксонометрической проекции, диктуемого спецификой формы данной детали на основе ее комплексного чертежа (изометрия и фронтальная косоугольная диметрия).</li> <li>6. Построение осей выбранного типа аксонометрической проекции.</li> <li>7. Взгляд на деталь спереди должен соответствовать ее фронтальной проекции на чертеже.</li> <li>8. Построение габаритных форм на основе размеров по заданному комплексному чертежу.</li> <li>9. Дальнейшее выявление форм детали на аксонометрической проекции по заданному чертежу: пазы, отверстия, впадины, углубления и т. д.</li> <li>10. Определение положения секущих плоскостей для построения выреза, определяющего внутренне устройство детали.</li> <li>11. Построение линий пересечения внутренних форм детали на основе комплексного чертежа.</li> <li>12. Выявление плоскостей, подвергшихся рассечению методом заштриховывания с учетом коэффициентов искажения по осям <math>x</math>, <math>y</math>, <math>z</math>.</li> <li>13. Обводка контуров полученных изображений соответствующими линиями.</li> <li>14. Проверка правильности графических построений.</li> <li>15. Отчет, сдача выполненного РГР преподавателю.</li> </ol> |
|  |  | <p>Тема: «Конструкторская документация. Роль чертежного шрифта в оформлении конструкторской документации».</p> <p>Задание:</p> <p>Оформление титульного листа зачетного альбома за 2ой семестр чертежным шрифтом ГОСТ 2.304-81.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение рамки на формате (20,5,5,5)</li> <li>2. Деление рабочего поля формата на 2 равные части вертикальным отрезком, тонкая сплошная линия.</li> <li>3. Выбор номера шрифта для написания текста в каждой строке титульного листа.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>4. Разметка положения строк в композиции текста, раскрывающего содержание титульного листа.</p> <p>5. Определение содержания текста для каждой строки, ширина букв и просветов между буквами, словами.</p> <p>6. Определение наклона букв и цифр при написании текста <math>\angle 75^\circ</math></p> <p>7. Выполнение разметочной сетки с помощью чертежных инструментов, карандаша в тонких линиях.</p> <p>8. Разметка, врисовывание букв и цифр, входящих в состав каждой строки в размеченную сетку на основе текста задания по правилам ЕСКД для оформления конструкторской документации.</p> <p>9. Проверка правильности написания букв и цифр в соответствии с требованиями ГОСТ 2.304-81 «Чертежный шрифт».</p> <p>10. Обводка контуров букв и цифр с помощью линейки, рейсшины сплошной толстой линией (элементы наклонные, горизонтальные), радиальные скругления выполняются от руки.</p> <p>11. Графическая доводка выполненного текста.</p> <p>12. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.</p> |
| <b>Раздел 4</b> | <b>Конструкторская документация. Единая система конструкторской документации. Виды изделий и конструкторских документов. Изображения, надписи, обозначения. Основные правила выполнения изображений, выносные элементы. Компоненты чертежа и обозначения на чертежах.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.1             | Изображения, виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2. 305-68                                                                                                                                                                                                                       | <p>Тема: «Изображения, виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305-68».</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить комплексный чертеж модели с применением простых разрезов.</li> <li>2. Проставить размеры.</li> </ol> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа выполняется на ф. А3.</li> <li>2. Планируемая компоновка изображений на формате.</li> <li>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.</li> <li>4. Исходя из заданных компонентов чертежа, используя линии проекционной связи, строим третий вид детали, вид сверху или вид слева.</li> <li>5. Анализ формы детали дает возможность использовать различные виды разрезов для вскрытия внутреннего устройства ее.</li> <li>6. Используем те разрезы, которые максимально позволяют выполнить поставленную задачу, учитывая все условности и упрощения.</li> </ol>                                 |

|                 |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                           | <p>7. Простановка размеров.</p> <p>8. Заштриховывание поверхностей, подвергшихся рассечению секущими плоскостями.</p> <p>9. Обводка полученных изображений соответствующими линиями.</p> <p>10. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.2             | Изображения, виды, сечения. ГОСТ 2.305-68. Изображение и обозначение элементов деталей, отверстия, пазы, элементы крепежных деталей.      | <p>Тема: «Изображения, виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305-68».</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить комплексный чертеж модели по ее наглядному изображению с применением полезных сечений, заданных секущими плоскостями.</li> <li>2. Проставить размеры.</li> </ol> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор главного вида по стрелке А.</li> <li>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.</li> <li>3. Местный вид сверху для шпоночного паза следует разместить под главным видом в проекционной связи.</li> <li>4. При построении сечений следует продумать и применить условности, данные положениями ГОСТа 2.305-68.</li> <li>5. Изображения полученных сечений следует заштриховать.</li> <li>6. Простановка размеров.</li> <li>7. Обводка контуров изображений соответствующими линиями.</li> <li>8. Проверка выполненного задания.</li> <li>9. Сдача, отчет о выполненной РГР преподавателю.</li> </ol> |
| 4.3             | Практическая работа по выполнению РГР7                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Раздел 5</b> | <b>Резьбы, их виды. Изображение и обозначение резьбы на стержне и в отверстиях. Технологические элементы резьб. Разъемные соединения.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5.1             | Практическая работа по выполнению РГР8.                                                                                                   | <p>Тема: Изображение сборочных единиц. Соединения разъемные и неразъемные. Резьбы их виды. Изображение и обозначение резьбы на стержне и в отверстиях. Технологические элементы резьб. Разъемные соединения.</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить сборочный чертеж деталей, соединяемых при помощи резьбы.</li> <li>2. Соединения при помощи болта, шпильки.</li> </ol> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В рабочей тетради на основе формул, приведенных в карточке — задании в соответствии с параметрами своего варианта выполнить расчет.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



|     |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                               | <p>2. Размеры, обозначенные, буквами Н, Дш, D, h, S, l0 необходимо сверить с таблицей по справочнику, так как на эти параметры распространяются требования ГОСТов.</p> <p>3. Найти в справочнике по оглавлению справочные таблицы на болты, шпильки, гайки, шайбы. Основополагающий параметр — d, характеризующий резьбу данного изделия.</p> <p>4. Сверив полученные данные при расчете по формулам с данными по справочным таблицам, следует для дальнейших расчетов брать стандартные параметры, по ним выполнять чертеж.</p> <p>5. Компоновка изображений на чертеже: оси x, y, z, оси симметрии для планируемых изображений.</p> <p>6. Сборочная единица состоит из 2х групп деталей: а) детали соединяемые (2 дет.) б) детали, входящие в состав крепежных (3 дет.)</p> <p>7. Выполнение 3х проекций сборочного чертежа: главный вид, вид сверху, вид слева.</p> <p>8. Проекция шестигранников следует начать с горизонтальной проекции, проецируя положение ребер шестигранника на главный вид и вид слева.</p> <p>9. Построение проекций всех элементов, входящих в состав сборочного чертежа ведем в тонких линиях. При обводке контуров изображений следует помнить, что резьба изображается тонкими сплошными линиями.</p> <p>10. Все размеры, на основе которых ведется построение изображений, на сборочном чертеже не проставляются.</p> <p>11. Следует проставить следующие размеры, характерные для сборочного чертежа: а) размеры соединяемых деталей б) размеры стандартных изделий по ГОСТу (болт, шпилька, гайка, шайба).</p> <p>12. Основная надпись. Название, тема: соединение болтом (шпилькой), сборочный чертеж (в скобках). В конце шифра СФТИ.... поставить шифр — СБ.</p> <p>13. Проверка правильности выполненной РГР.</p> <p>14. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.</p> |
| 5.2 | Изображение сборочных единиц, условности и упрощения. Неразъемные соединения. | <p>Тема: «Изображение сборочных единиц, условности и упрощения. Неразъемные соединения»</p> <p>Задание:</p> <p>1. Выполнить сборочный чертеж неразъемного соединения.</p> <p>2. Метод сварки.</p> <p>План:</p> <p>1. Компоновка изображений на ф А3 с учетом размещения спецификации над основной надписью.</p> <p>2. Проведение осевых и центровых линий для построения изображений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|     |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                        | <p>3. Проецирование сборочной единицы на фронтальную плоскость, горизонтальную и профильную. Построение ведем в тонких линиях.</p> <p>4. Применение разрезов для вскрытия внутреннего устройства сборочной единицы.</p> <p>5. Определить характер швов, посредством которых выполнено их неразъемное соединение, определение структуры шва с помощью справочника.</p> <p>7. Простановка позиций деталей, входящих в состав сборочной единицы, их взаимосвязь с разделами спецификации.</p> <p>8. Простановка размеров, характерных для сборочного чертежа: установочные, присоединительные, характерные, габаритные.</p> <p>9. Нанесение штриховки на плоскости, подвергшиеся рассечению (разрезы).</p> <p>10. Проверка правильности выполненной РГР.</p> <p>11. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.3 | Практическая работа по выполнению РГР9 | <p>Тема: «Чертежи сборочные, чертежи. Спецификация. Чтение сборочных чертежей, специфика их выполнения и оформления. Детализация. Рабочие чертежи деталей, их структура, требования предъявляемые к их выполнению и оформлению. Изображение стандартных деталей.</p> <p>Задание:</p> <p>1. Детализация.</p> <p>2. Выполнение рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу изделия.</p> <p>План:</p> <p>1. Чтение сборочного чертежа изделия, определить количество стандартных и нестандартных деталей, входящих в состав изделия.</p> <p>2. Стандартные и нестандартные детали с помощью спецификации найти на чертеже, определить их форму.</p> <p>3. При выполнении рабочих чертежей деталей, указанных в задании, главные изображения детали выбираем с учетом технологии ее изготовления.</p> <p>4. Выбор формата и планировка чертежа, вычерчивание прямоугольников на основе габаритных размеров.</p> <p>5. Нанесение центровых и осевых линий.</p> <p>6. Вписывание контуров изображений в намеченные ранее прямоугольники по габаритным размерам, выполнение полезных разрезов, сечений.</p> <p>7. Нанесение выносных и размерных линий.</p> <p>8. Определение размеров детали и нанесение размерных чисел.</p> <p>9. Технические требования, предъявляемые к изготовлению детали и ее эксплуатации.</p> <p>10. Параметры шероховатости поверхностей.</p> |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 11. Материал, из которого деталь изготовлена.<br>12. Обводка изображений на чертеже детали линиями соответствующего назначения.<br>13. Заполнение основной надписи.<br>14. Проверка выполненного задания.<br>15. Сдача, (отчет) выполненной РГР преподавателю.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Раздел 6</b> | <b>Чертежи сборочные и чертежи общего вида. Спецификация чтение сборочных чертежей, специфика их выполнения и оформления. Деталирование, рабочие чертежи деталей, их структура. Требования, предъявляемые к их выполнению и оформлению. Изображение стандартных деталей.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.1             | Практическая работа по выполнению рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу изделия.                                                                                                                                                                                    | Тема: «Деталирование. Эскизы деталей их структура. Отличие эскизов от рабочих чертежей деталей. Требования предъявляемые к их выполнению и оформлению.<br>Задание:<br>1. Деталирование.<br>2. Выполнение эскизов деталей по сборочному чертежу изделия.<br>План:<br>1. Деталирование.<br>2. Отличие эскиза от рабочего чертежа.<br>3. Техника выполнения эскиза.<br>4. Оформление формата на клетчатом листе бумаги (ф. А3 или ф. А4)<br>5. Выбор главного изображения.<br>6. Планировка эскиза, вычерчивание прямоугольников на основе габаритных размеров.<br>7. Нанесение центровых и осевых линий.<br>8. Вписывание контуров изображений в намеченные ранее прямоугольники по габаритным размерам, выполнение разрезов, сечений.<br>9. Нанесение выносных и размерных линий.<br>10. Определение размеров детали, нанесение размерных чисел.<br>11. Технические требования, предъявляемые к изготовлению детали и ее эксплуатации.<br>12. Параметры шероховатости поверхностей.<br>13. Материал, из которого деталь изготовлена (основная надпись).<br>14. Обводка изображений детали на эскизе линиями соответствующего назначения.<br>15. Заполнение основной надписи.<br>16. Проверка правильности выполненного задания.<br>17. Сдача (отчет) выполненной РГР преподавателю. |
| 6.2             | Деталирование, эскизы деталей, их структура. Отличие эскизов от рабочих чертежей деталей.                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|     |                                                         |  |
|-----|---------------------------------------------------------|--|
|     | Требования, предъявляемые к их выполнению и оформлению. |  |
| 6.3 | Итоговое занятие семестра                               |  |

#### 4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Учебно- методические пособия для студентов к выполнению расчетно- графических работ автор— Михайлова Г. Г.

- «Многогранники» 2008
- «Проекционный метод отображения пространственных форма на плоскости, основные свойства. Комплексный чертеж Монжа» 2013
- «Поверхности вращения» 2014.
- «Пересечение прямой линии с плоскостью общего положения» 2015.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

#### 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| Раздел           | Темы занятий                                                                                                                                    | Компетенция    | Индикаторы освоения                                      | Текущий контроль, неделя |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Семестр 1</b> |                                                                                                                                                 |                |                                                          |                          |
| Раздел 1         | Введение. Предмет начертательной геометрии. Проекционный метод отображения пространства на плоскости. Виды проецирования. Готовность к занятиям | ОПК-6<br>ОПК-7 | З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6;<br>З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7. |                          |
|                  | ЕСКД. Комплексный чертеж монжа, аксонометрический чертеж                                                                                        |                |                                                          | УО 1                     |
|                  | Задание точки, линии плоскости на комплексном чертеже монжа                                                                                     |                |                                                          | УО 2                     |

|                          |                                                                                                                                                                         |                |                                                          |           |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|-----------|
|                          | Позиционные задачи<br>взаимная<br>принадлежность точек<br>прямых и плоскостей                                                                                           |                |                                                          | УО, РГР 3 |
| <u>Раздел 2</u>          | Метрические задачи<br>алгоритмы решения<br>задач                                                                                                                        |                |                                                          | УО, РГР 3 |
|                          | Теорема о проекции<br>прямого угла, задачи на<br>перпендикулярность<br>прямой и плоскости.<br>Определения<br>натуральной величины<br>отрезка прямой                     |                |                                                          | УО, РГР 4 |
| <u>Раздел 3</u>          | Способы преобразования<br>комплексного чертежа.<br>Введение новых<br>плоскостей проекций,<br>вращение оригинала<br>вокруг проецирующих<br>прямых и прямых<br>уровня.    |                |                                                          | УО, РГР 5 |
|                          | Применение способов<br>преобразования<br>проекций к решению<br>позиционных и<br>метрических задач.                                                                      |                |                                                          | УО, РГР 6 |
|                          | Пересечение прямой с<br>плоскостью, определение<br>точки встречи прямо с<br>плоскостью общего<br>положения.                                                             |                |                                                          | УО, РГР 7 |
| <b>Рубежный контроль</b> |                                                                                                                                                                         | ОПК-6<br>ОПК-7 | 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6;<br>3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7. | РГР 8     |
| <u>Раздел 4</u>          | Многогранники,<br>пересечение<br>многогранников<br>плоскостью и прямой<br>линией. Развертывание<br>поверхностей<br>многогранников                                       | ОПК-6<br>ОПК-7 | 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6;<br>3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7. | УО, РГР 9 |
|                          | Практическая работа по<br>выполнению РГР5                                                                                                                               |                |                                                          | УО, РГР 9 |
|                          | Кривые линии, их виды.<br>Касательные к кривым<br>линиям. Поверхности,<br>образование<br>поверхностей, их<br>классификация.<br>Поверхности вращения,<br>общие свойства. |                |                                                          | УО, РГР 9 |

|                                 |                                                                                                                                                                |                |                                                          |                |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|----------------|
|                                 | Практическая работа по выполнению РГР6                                                                                                                         |                |                                                          | УО, РГР 10     |
|                                 | Линейчатые поверхности, основные определения. Конические и цилиндрические поверхности, поверхности общего вида.                                                |                |                                                          | УО, РГР 10     |
|                                 | Практическая работа по выполнению РГР7                                                                                                                         |                |                                                          | УО, РГР 11     |
| <u>Раздел 5</u>                 | Винтовые поверхности, циклические поверхности                                                                                                                  |                |                                                          | УО, РГР 11     |
|                                 | Принадлежность линии поверхности. Обобщенные позиционные задачи, пересечение поверхностей. Касательные линии к плоскости и поверхности, развертки поверхностей |                |                                                          | УО, РГР 12     |
| <u>Раздел 6</u>                 | Аксонметрические проекции, их виды. Стандартные виды аксонометрических проекций.                                                                               |                |                                                          | УО, РГР 13     |
|                                 | Практическая работа по выполнению РГР9                                                                                                                         |                |                                                          | УО, РГР 14     |
| Раздел 7                        | Чертежный шрифт, роль чертежного шрифта в оформлении конструкторской документации                                                                              |                |                                                          | УО, РГР 15     |
|                                 | Итоговое занятие                                                                                                                                               |                |                                                          | УО 16          |
| <b>Рубежный контроль</b>        |                                                                                                                                                                | ОПК-6<br>ОПК-7 | 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6;<br>3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7. | РГР 16         |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                                                                                                                                                                | ОПК-6<br>ОПК-7 | 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6;<br>3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7. | <b>Экзамен</b> |
| <b>Семестр 2</b>                |                                                                                                                                                                |                |                                                          |                |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                                          |             |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|-------------|
| Раздел 1                 | Геометрические построения, деление отрезков, окружностей на равные части. Построение правильных многоугольников, сопряжение линий. Уклон и конусность.                                                                                                             | ОПК-6<br>ОПК-7 | 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6;<br>3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7. |             |
|                          | Практическая работа по выполнению РГР1                                                                                                                                                                                                                             |                |                                                          | УО, РГР 3   |
| Раздел 2                 | Сечение геометрических тел плоскостями, взаимное пересечение гранных тел                                                                                                                                                                                           |                |                                                          | УО, РГР 4,5 |
|                          | Практическая работа по выполнению РГР2                                                                                                                                                                                                                             |                |                                                          | УО, РГР 5   |
|                          | Сечение геометрических тел плоскостями. Пересечение плоскогогранного тела и тела вращения.                                                                                                                                                                         |                |                                                          | УО, РГР 6   |
| Раздел 3                 | АксонOMETрические проекции, их виды.                                                                                                                                                                                                                               |                |                                                          | УО, РГР 7   |
|                          | Роль чертежного шрифта в оформлении конструкторской документации.                                                                                                                                                                                                  |                |                                                          | УО, РГР 8   |
| <b>Рубежный контроль</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-6<br>ОПК-7 | 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6;<br>3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7. | РГР 8       |
| Раздел 4                 | Конструкторская документация. Единая система конструкторской документации. Виды изделий и конструкторских документов. Изображения, надписи, обозначения. Основные правила выполнения изображений, выносные элементы. Компоненты чертежа и обозначения на чертежах. | ОПК-6<br>ОПК-7 | 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6;<br>3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7. | УО, РГР 9   |
|                          | Изображения, виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2. 305-68                                                                                                                                                                                                                |                |                                                          | УО, РГР 9   |



|          |                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|------------|
|          | Изображения, виды, сечения. ГОСТ 2.305-68. Изображение и обозначение элементов деталей, отверстия, пазы, элементы крепежных деталей.                                                                                                                                  |  |  | УО, РГР 10 |
|          | Практическая работа по выполнению РГР7                                                                                                                                                                                                                                |  |  | УО, РГР 10 |
| Раздел 5 | Резьбы, их виды. Изображение и обозначение резьбы на стержне и в отверстии. Технологические элементы резьб. Разъемные соединения.                                                                                                                                     |  |  | УО, РГР 11 |
|          | Практическая работа по выполнению РГР8.                                                                                                                                                                                                                               |  |  | УО, РГР 11 |
|          | Изображение сборочных единиц, условности и упрощения. Неразъемные соединения.                                                                                                                                                                                         |  |  | УО, РГР 12 |
|          | Практическая работа по выполнению РГР9                                                                                                                                                                                                                                |  |  | УО, РГР 12 |
| Раздел 6 | Чертежи сборочные и чертежи общего вида. Спецификация чтение сборочных чертежей, специфика их выполнения и оформления. Деталирование, рабочие чертежи деталей, их структура. Требования, предъявляемые к их выполнению и оформлению. Изображение стандартных деталей. |  |  | УО, РГР 13 |
|          | Практическая работа по выполнению рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу изделия.                                                                                                                                                                             |  |  | УО, РГР 13 |
|          | Деталирование, эскизы деталей, их структура. Отличие эскизов от рабочих чертежей деталей. Требования, предъявляемые к их выполнению и оформлению.                                                                                                                     |  |  | УО, РГР 14 |

|  |                                 |                |                                                          |                |
|--|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|----------------|
|  | Итоговое занятие семестра       |                |                                                          | УО, РГР 15     |
|  | <b>Рубежный контроль</b>        | ОПК-6<br>ОПК-7 | З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6;<br>З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7. | РГР 16         |
|  | <b>Промежуточная аттестация</b> | ОПК-6<br>ОПК-7 | З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6;<br>З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7. | <b>Экзамен</b> |

## 5.2. Примерные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля

#### 5.2.1.1. Примерные вопросы для устного опроса

«Виды проецирования»

1. В чем заключается способ проецирования, называемый центральным?
2. В чем заключается способ проецирования, называемый параллельным?
3. На какие виды подразделяется параллельное проецирование?
4. Как строится параллельная проекция прямой линии?
5. Может ли параллельная проекция прямой линии представлять собой точку?
6. Если точка принадлежит данной прямой, то как взаимно располагаются их проекции?
7. В каком случае в параллельной проекции отрезок прямой линии проецируется в натуральную величину?
8. Что такое метод Монжа?

«Точка и прямая»

1. Что такое «система V, H» и как называются плоскости проекций V и H?
2. Что называется осью проекций?
3. Как получается чертеж точки в системе V, H?
4. Что такое «линия связи»?
5. Как доказывается, что чертеж, содержащий две связанные между собой точки в виде точек, выражает некоторую точку?
6. Какому условию должна отвечать плоскость, вводимая в систему V, H в качестве дополнительной плоскости проекций?
7. При каком положении относительно плоскостей проекций прямая называется прямой

общего положения?

8. При каком положении относительно плоскостей проекций прямая называется прямой частного положения?
9. Что называется следом прямой линии на плоскости проекций?
10. Какая координата равна нулю:
  - а) для фронтального следа прямой?
  - б) для горизонтального следа прямой?
11. Где располагается фронтальная проекция горизонтального следа прямой линии?

#### «Плоскость»

1. Как задается плоскость на чертеже?
2. Что такое след плоскости на плоскости проекций?
3. Что такое «точка схода следов»?
4. Как располагаются в системе V, H, W плоскость общего положения и плоскости, называемые проецирующими?
5. Что такое фронтально-проецирующая плоскость, горизонтально-проецирующая, профильно-проецирующая?
6. Чему равен в пространстве угол между фронтальным и горизонтальным следами горизонтально- и фронтально-проецирующей плоскостей?

#### «Взаимное положение двух плоскостей, прямой линии и плоскости»

1. Какое взаимное положение могут занимать две плоскости?
2. В чем заключается в общем случае способ построения точки пересечения прямой с плоскостью?
3. Перпендикулярны ли плоскости общего положения одна к другой, если их одноименные следы взаимно-перпендикулярны?

#### «Способ перемены плоскостей проекций, способ вращения»

1. В чем заключается способ перемены плоскостей проекций?
2. В чем заключается способ вращения?
3. Какое выгодное положение можно придать оси вращения при повороте отрезка прямой?

#### «Изображение многогранников»

1. Чем задается призматическая поверхность?
2. Чем задается поверхность пирамиды?
3. Как рассекается призма плоскостью, параллельной боковым ребрам призмы?

4. Как рассекается пирамида плоскостью, проходящей через вершину пирамиды?
5. Как строится линия пересечения одной гранью поверхности другой?
6. По каким схемам можно производить разворачивание поверхностей, ограничивающих призмы и пирамиды?

#### «Кривые линии»

1. В чем состоит различие между плоской и пространственной кривыми линиями?
2. Во что проецируется пространственная кривая?
3. Во что проецируется плоская кривая?
4. Как определяется длина некоторого участка кривой линии?
5. Что называется касательной к кривой линии?
6. Что называется нормалью в какой-либо точке плоской кривой?
7. Как образуются цилиндрическая и коническая винтовые линии?
8. Что называется шагом винтовой линии?
9. Какой вид имеют проекции цилиндрической и конической винтовых линий на плоскостях - параллельной оси винтовой линии и перпендикулярной к этой оси?
10. Как распознать, правая или левая винтовая линия нанесена на поверхности цилиндрического и конического стержней?

#### «Кривые поверхности»

1. Что такое поверхность?
2. Как образуется поверхность, называемая кинематической?
3. Что такой образующая (или производящая) линия поверхности?
4. В чем различие между линейчатой и нелинейчатой поверхностями?
5. Может ли образуемая поверхность иметь в качестве производящей не линию, а поверхность?
6. Какие поверхности относятся к числу неразвертываемых?
7. Что означает «задать поверхность на чертеже»?
8. Какие поверхности называются циклическими?

#### «Поверхности вращения»

1. Что называется поверхностью вращения?
2. Что называется параллелями и меридианами на поверхности вращения?
3. Какие поверхности вращения являются линейчатыми?
4. Как определяется положение точки на поверхности вращения?
5. В каком случае очерки проекций цилиндра вращения и конуса вращения будут

совершенно одинаковыми на плоскости  $H$ ?

6. Как строится кривая линия при пересечении кривой поверхности плоскостью?
7. По каким линиям пересекается цилиндрическая поверхность плоскостью, проведенной параллельно образующей этой поверхности?
8. Какие линии получаются при пересечении цилиндра вращения плоскостями?
9. В каком случае эллипс, полученный при пересечении цилиндра вращения, ось которого перпендикулярна плоскости  $H$ , фронтально-проецирующей плоскостью, спроецируется на плоскость  $W$  в виде окружности?
10. Как надо провести плоскость, чтобы пересечь коническую поверхность по прямым линиям?
11. Какие кривые получаются при пересечении конуса вращения плоскостями?
12. Как строится развертка боковой поверхности конуса?

#### «Пересекающиеся поверхности»

1. В чем заключается общий способ построения линий пересечения одной поверхности другою?
2. В пределах какой части проекций пересекающихся поверхностей получается проекция линии пересечения?
3. Какие точки линий пересечения называются «характерными»?
4. Какие рекомендации подбора вспомогательных секущих плоскостей можно сделать для случаев пересечения цилиндров, конусов, призм, пирамид?

#### «Развертывание кривых поверхностей»

1. Укажите приемы построения разверток цилиндрических и конических поверхностей.
2. Как построить развертку боковой поверхности конуса, если нельзя достроить этот конус до полного?

#### «АксонOMETрические проекции»

1. В чем заключается способ аксонометрического проецирования?
2. Что называется коэффициентами (или показателями) искажения?
3. Как производится переход от прямоугольных координат к аксонометрическим?
4. В каких случаях аксонометрическая проекция называется:
  - а) изометрической;
  - б) диметрической;
  - в) триметрической?
5. Как строятся оси в прямоугольных проекциях:

- а) изометрической;
- б) диметрической (1:0,5:1)?

## Раздел 1. “Графическое оформление чертежей. Графические построения”.

Тема 1. “Чертежные инструменты и принадлежности, их назначение и приемы работы с ними”.

- 1. С какого конца следует затачивать карандаш?
- 2. Какой должна быть длина заточки карандаша?
- 3. Какой твердости следует взять карандаш при выполнении построений на чертеже?
- 4. Как следует применять лекала при построении или при обводке лекальной кривой?

Тема 2. “Оформление чертежей”.

- 5. Нужно ли уменьшать проставляемые на чертеже размеры, если чертеж выполнен в масштабе 1:5?
- 6. Какова длина штрихов штрихпунктирной и штриховой линии?
- 7. На каком расстоянии от контура проводится размерная линия?
- 8. На какое расстояние за контур детали выходят осевые и центровые линии?
- 9. Какое расстояние должно быть между размерными линиями?
- 10. На какое расстояние должны выходить выносные линии за концы стрелок размерной линии?

Тема 3. “Геометрические построения”.

- 11. Как провести несколько параллельных линий с помощью угольника и линейки?
- 12. Как построить угол  $15^\circ$  с помощью угольников?
- 13. Как разделить окружность на 3 и 6 равных частей циркулем?
- 14. Что такое сопряжение?
- 15. Какова последовательность выполнения чертежа детали, в очертании которой имеются сопряжения?
- 16. На каком расстоянии от центров заданных окружностей будет находиться центр касательной дуги при построении сопряжения двух окружностей дугой заданного радиуса при внешнем касании?

## Раздел 2. “Основы начертательной геометрии и проекционное черчение”.

Тема 4. “Способы получения графических изображений”.

- 17. Какие координаты точки определяют ее положение в плоскости V?
- 18. Что определяют координата Y и координата Z точки?
- 19. Как располагаются на эюре проекции отрезка, перпендикулярного плоскости проекций H? Перпендикулярного плоскости проекций V?
- 20. Как располагаются на эюре проекции горизонтали, фронтоли?
- 21. Сформулируйте основное положение о принадлежности точки прямой.
- 22. Как определить, какая из двух точек видимая, если их проекции на фронтальной плоскости проекций совпали?
- 23. Сформулируйте основное положение о параллельности прямой и плоскости.

Тема 5. “Способы изображения проекций”.

24. Как следует провести новую ось проекций, если нужно определить натуральную величину отрезка способом перемены плоскостей проекций?
25. Как удобнее провести ось вращения, если нужно повернуть отрезок прямой в положение, параллельное плоскости V, способом вращения вокруг оси, перпендикулярной одной из плоскостей проекций?
26. Как и где относительно оси ОХ нужно расположить горизонтальную проекцию прямой, чтобы прямая на фронтальную плоскость проекций проецировалась в натуральную величину?

Тема 6. “Геометрические тела”.

27. Как проецируются боковые ребра правильной призмы на фронтальную и горизонтальную плоскости проекций, если ее основание лежит в плоскости Н?
28. Как проецируется основание пирамиды на плоскости проекций V, Н и W, если оно расположено в плоскости Н?
29. Как образуются цилиндрические, конические поверхности, поверхности шара?
30. Где располагаются на профильной и горизонтальной проекциях крайние образующие фронтальной проекции конуса и цилиндра?
31. С помощью, каких вспомогательных линий можно построить проекции точки, заданной одной проекцией на боковой поверхности конуса и шара?
32. Как называются очерковые окружности проекций шара на горизонтальной, фронтальной и профильной плоскостях проекций?
33. При каком положении боковое ребро пирамиды, стоящей на плоскости Н, проецируется в натуральную величину на плоскость V или W?

Тема 7. “Пересечение поверхностей геометрических тел проецирующими плоскостями. Построение ортогональных проекций, линий среза, аксонометрических проекций и разверток усеченных геометрических тел”.

34. Какой геометрической фигурой является фигура среза многогранника плоскостью, расположенной наклонно к ее основаниям?
35. Какой геометрической фигурой является линия пересечения тела вращения плоскостью общего положения?
36. Какие линии получатся при пересечении конуса плоскостью, параллельной одной его образующей и параллельной двум его образующим?
37. Какая линия получится при пересечении цилиндра наклонной плоскостью, пересекающей все его образующие?
38. Какие геометрические фигуры получатся при пересечении шара плоскостями различного положения?

Тема 8. “Проекционное черчение. Машиностроительное черчение”.

39. Как располагаются основные виды относительно друг друга, как они называются?
40. На какой плоскости располагают дополнительный вид, в каких случаях он применяется?
41. Как оформляют на чертеже дополнительный вид?
42. В каких случаях выполняют местный вид?
43. В каком месте чертежа располагают местный вид, как он оформляется?
44. Что такое выносной элемент и где его применяют?
45. Как оформляют выносной элемент?
46. Сколько условных плоскостей участвует при выполнении простого разреза и сколько при выполнении сложного?
47. Что изображают в разрезе детали?
48. Как располагают условные секущие плоскости при ступенчатом и ломаном разрезах?
49. Каким образом на чертеже изображают и обозначают след секущей плоскости сложных

разрезов?

50. Чем сечение отличается от разреза?
51. Какие виды сечений применяют в черчении?
52. Как располагают и обозначают сечения?
53. В каких случаях сечения не обозначают?
54. С какой целью на машиностроительных чертежах применяют условности и упрощения?
55. Что такое рифление и когда его применяют?

Тема 9. “Винтовые линии и винтовые поверхности. Резьба и резьбовые изделия”.

56. Какую форму имеет профиль метрической резьбы?
57. Что такое шаг резьбы?
58. Чем отличается правая резьба от левой?
59. В каких случаях в обозначении метрической резьбы указывается ее шаг?
60. Какими линиями изображают наружный и внутренний диаметры резьбы на стержне и в отверстиях?
61. К какому диаметру проставляют размер резьбы?
62. Расшифруйте обозначение резьб: M20×1, 5; M24×4, 5(P1, 5); Tr40×6LH; G½.
63. Что такое фаска?
64. Какую роль играет фаска на деталях, имеющих резьбу?
65. Что такое сбег резьбы?

Тема 10. “Чертеж общего вида, сборочный чертеж”.

66. Какой чертеж называется сборочным?
67. Какие размеры проставляют на сборочном чертеже?
68. Каким номером шрифта выполняют номера позиций на сборочном чертеже?
69. Как располагают полки линий-выносок с номерами относительно изображений узла?
70. Какие элементы деталей допускается показывать на сборочном чертеже?
71. Как располагают линии штриховки на смежных деталях узла?
72. Что такое спецификация?
73. На каком формате выполняют спецификацию?
74. В какую графу спецификации записывают порядковые номера составных частей изделия, их названия?
75. Как используют габаритные прямоугольники при выполнении изображений?
76. Как штрихуют на чертеже разные изображения одной детали?
77. Как выбирают главное изображение одной детали?
78. Что такое армированная деталь?
79. Что входит в состав технических требований, в какой части формата они размещаются и в какой последовательности?
80. Какие соединения называются разъёмными? Приведите примеры разъёмных соединений, как они изображаются на чертежах?
81. Какие соединения называются неразъёмными? Приведите примеры неразъёмных соединений, как они изображаются и обозначаются на чертежах?

#### 5.2.1.2 Расчетно-графическая работа (РГР)

Тема: Практическая работа по выполнению ПЗ.1. Метод Г. Монжа.

Задание:

1. Построить аксонометрические проекции точек А, В, С, D для четырех четвертей пространства.
2. Определить координаты точек с учетом их расположения, координаты записать в таблицу, левый нижний угол формата с прилеганием (касанием) к рамке. «Ячейка таблицы – квадрат со



стороной 10 мм.

3. На основе аксонометрических проекций точек А, В, С, D построить их эпюры (комплексные чертежи)  $a, a'; b, b'; c, c'; d, d'$ .

План:

1. В косоугольной фронтальной диметрии (аксонометрическая проекция) задаем две пересекающиеся плоскости проекций: вертикальную и горизонтальную. Линия пересечения плоскостей – горизонтальная ось  $x$ .
2. Соответственно обозначаем положение осей  $z, -z, y, -y$ .
3. Система пересекающихся плоскостей поделила пространство на четыре четверти.
4. В каждой из полученных плоскостей произвольно задаем четыре точки. В первой четверти точку А, во второй четверти точку В, в третьей четверти точку С и в четвертой четверти – точку D.
5. Из заданных точек опускаем на вертикальную и горизонтальную плоскости проецирующие лучи под углом  $90^\circ$ .
6. Точки встречи проецирующих лучей с плоскостями проекций отмечаем соответствующими буквами (строчными). Для точки А получаем проекции:  $a$  – горизонтальную,  $a'$  – фронтальную; для точки В получаем проекции:  $b$  – горизонтальную,  $b'$  – фронтальную; для точки С –  $c$  – горизонтальную,  $c'$  – фронтальную; для точки D –  $d$  горизонтальную,  $d'$  – фронтальную.
7. Из полученных точек (проекций на плоскостях V и H) опускаем перпендикуляры на ось  $x$ , полученные проекции точек на оси  $x$  соответственно обозначаем  $ax, bx, cx, dx$ .
8. Для получения комплексных чертежей заданных точек А, В, С, D следует выполнить трансформацию заданных плоскостей V и H вместе с вышеперечисленными проекциями. Горизонтальную плоскость H вращаем относительно оси  $x$ , угол поворота ее должен быть равным  $90^\circ$  до полного совмещения с вертикальной плоскостью V.
9. При совмещении плоскостей V и H получаем наложение проекций точек в одной плоскости. При чтении полученного чертежа, определяя координаты заданных точек относительно осей  $x, z, -z, y, -y$  следует учитывать положительное и отрицательное значение координаты в зависимости от расположения точки в конкретной четверти.
10. Построение таблицы координат точек в левом нижнем углу формата.
11. Измерение координат точек по осям  $x, z, -z, y, -y$ , занесение этих координат в таблицу чертежным шрифтом.

Тема: Практическая работа по выполнению РГР1.

Задание:

1. Выполнить комплексные чертежи точки, отрезка плоскости в системе трех плоскостей проекций (3х-гранный угол)
2. На основе выполненных комплексных чертежей построить их аксонометрические проекции.

План:

1. Комплексные чертежи точек А и В строим на основе их координат по осям  $x, y, z$  в соответствии с параметрами своего варианта.
2. Координаты заданных точек откладываем на осях  $x, y, z$  от начала координат. Из полученных точек восстанавливаем перпендикуляры на плоскости V, H, W до пересечения друг с другом.
3. Точки пересечения на соответствующих плоскостях будут являться проекциями точек А и В, на плоскости V –  $a', b'$ , на плоскости H –  $a, b$ , на плоскости W –  $a'', b''$ .
4. Все предыдущее построения выполняются в тонких линиях, на этапе графической доводки выделяем проекции точек, их обозначение выполняем чертежным шрифтом.
5. Комплексный чертеж отрезка выполняется в той же последовательности, но определив положение двух точек, принадлежащих концам отрезка на плоскостях проекций, соединяем их между собой. В результате получаем три проекции заданного отрезка.
6. Чтобы построить комплексный чертеж плоскости, заданной треугольником, строим комплексные чертежи трех точек, принадлежащих вершинам заданного треугольника, соединяем их отрезками прямых линий.
7. На каждой из плоскостей проекций получаем изображения, являющиеся проекциями

заданного треугольника.

8. Для построения аксонометрии точек, отрезка, плоскости руководствуемся характерными признаками косоугольной фронтальной диметрии, в которой ось  $x$  располагается горизонтально, ось  $z$  располагается под углом  $45^\circ$  к продолжению оси  $x$ . Коэффициенты искажения по осям равны  $k_x = k_z = 1$ ;  $k_y = \frac{1}{2}$ .

9. Руководствуясь приведенными коэффициентами заданные размеры, координаты точек по осям  $x, z$  откладываем в натуральную величину, по оси  $y$  параметры сокращаем в 2 раза, умножив размерное число на  $\frac{1}{2}$ .

10. Заполнение таблицы в левом нижнем углу формата с координатами заданных точек по осям  $x, y, z$ .

11. Графическая доводка полученных изображений в соответствии с требованиями ГОСТов.

Тема: Практическая работа по выполнению РГР2

Задание:

1. По двум заданным проекциям прямой АВ (таблица координат точек А и В) построить следы прямой АВ на комплексном чертеже.

2. Построить аксонометрическую проекцию прямой АВ в пространстве и ее следы на плоскостях проекций.

План:

1. Построение комплексного чертежа отрезка АВ на основе заданных координат точек А и В, фронтальная и горизонтальная проекция. ( $a'b'$  и  $ab$ )

2. Определение горизонтального следа отрезка АВ.

3. Определение фронтального следа отрезка АВ.

4. Построение аксонометрической проекции отрезка АВ выполняется на основе его комплексного чертежа, выполненного в двух проекциях: фронтальной и горизонтальной.

5. Построение осей  $x, y, z$  во фронтальной косоугольной диметрии, учитываем значение коэффициентов искажения по осям:  $k_x = k_z = 1$ ;  $k_y = \frac{1}{2}$  при определении положения точек А, В, М, N в пространстве на основе их проекций на плоскостях V и H.

6. Все тонкие линии, участвующие в построении, оставляем не стирая.

7. Графическая доводка полученных изображений.

Тема: Практическая работа по выполнению РГР3.

Задание:

По заданным проекциям отрезка CD найти его натуральную величину методом вращения и методом перемены плоскостей проекций.

План:

1. Метод вращения. Построение комплексного чертежа отрезка CD, занимающего общее положение в пространстве.

2. Через конец отрезка, т. С или т. D, имеющую большую координату по оси Z, наивысшую точку, проводим на фронтальной плоскости V ось.

3. На пл. H данная ось проецируется в точку, совпадающую с концом горизонтальной проекции отрезка CD ( $cd$ ).

4. Иглу циркуля ставим в полученную точку, горизонтальную проекцию оси мнимой поверхности вращения.

5. Раствором циркуля, равным горизонтальной проекции отрезка  $cd$ , вращаем отрезок вокруг проекции мнимой оси (т. с или т. d) до положения, параллельного пл V.

6. По линиям связи строим натуральную величину отрезка CD, т. к. в данном положении отрезок, расположенный параллельно относительно плоскости проекций, проецируется на нее в натуральную величину.

7. Метод перемены плоскостей проекций.

Построение комплексного чертежа отрезка, занимающего общее положение в пространстве.

8. Метод перемены плоскостей проекций в пространстве базируется на положениях: объект сохраняет свое положение в пространстве, а плоскости проекций последовательно меняются; любые две взаимоперпендикулярные плоскости могут быть приняты за плоскости проекций,

при этом понятие горизонтальной и фронтальной плоскости проекций сохраняется.

9. Для введения новой плоскости проекции достаточно выбрать новую ось  $x_1$  проекции, относительно фронтальной или горизонтальной проекции заданного отрезка на произвольном расстоянии.

10. Из концов отрезка (фронтальной или горизонтальной проекции заданного отрезка) восстанавливаем перпендикуляры на дополнительную плоскость, пересекающие новую ось  $x_1$ .

11. Из точек пересечения перпендикуляров с осью  $x_1$  откладываем координаты точек являющихся второй проекцией концов заданного отрезка относительно оси  $x$ .

12. Полученные точки соединяем отрезком, являющимся натуральной величиной отрезка общего положения, заданного на комплексном чертеже.

13. Графическая доводка изображений первой и второй части РГР.

Тема: Практическая работа по выполнению РГР4.

Задание:

Определить точку встречи отрезка общего положения с плоскостью общего положения на комплексном чертеже.

План:

1. Построение комплексного чертежа плоскости общего положения и комплексного чертежа прямой линии.

2. Определение точки встречи плоскости, заданной на чертеже с отрезком прямой линии.

3. Определение видимости и невидимости участков прямой линии, пересекающей плоскость.

4. Графическая доводка полученных изображений.

Тема: Практическая работа по выполнению РГР5.

Задание: Многогранники.

1. Построить комплексный чертеж усеченной части тела, проставить размеры.

2. Определить натуральную величину плоскости среза на комплексном чертеже.

3. Построить развертку усеченной части тела.

4. Построить аксонометрическую проекцию усеченной части тела.

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 положения фронтальнопроецирующей секущей плоскости:  $P_v$ ,  $P_x$ ,  $P_h$ .

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

4. Обозначение точек, лежащих на ребрах многогранника, принадлежащих плоскости среза.

5. Восстановление перпендикуляров из точек, принадлежащих ребрам и фронтальному следу плоскости среза  $P_v$  на дополнительную плоскость.

6. Провести ось  $x_1$ , отделяющую фронтальную плоскость от дополнительной плоскости  $Q$  параллельно  $P_v$ , фронтальному следу секущей плоскости.

7. Провести ось симметрии, параллельную оси  $x_1$  на пл.  $Q$ .

8. От полученной оси симметрии по направлению проекций точек отложить параметры «ширины» точек, лежащих на ребрах многогранника: вид сверху и вид слева.

9. Полученные точки вершины многоугольника соединить, получив многоугольник, являющийся натуральной величиной плоскости среза.

10. Простановка размеров.

11. Построение развертки усеченного многогранника.

12. Построение аксонометрии усеченного многогранника.

13. Графическая доводка полученных изображений.

Тема: Практическая работа по выполнению РГР6. Кривые поверхности, тела вращения.

Задание:

1. Построить комплексный чертеж усеченного тела вращения, проставить размеры в соответствии с вариантом задания.

2. Определить натуральную величину плоскости среза.
3. Построить развертку поверхности усеченной части тела.
4. Построить аксонометрию усеченной части тела.

План:

1. Выполнение комплексного чертежа целого, не усеченного тела, ограниченного поверхностью вращения.
2. Задание положения фронтальнопроецирующей секущей плоскости  $P_v$ ,  $P_x$ ,  $P_h$ .
3. Деление горизонтальной проекции тела, ограниченного окружностью, на 12 равных частей с помощью циркуля.
4. Проецирование образующих на поверхности тел вращения (цилиндр, конус)
5. На фронтальной плоскости проекций следует зафиксировать точки пересечения 12ти образующих поверхности тела с фронтальным следом  $P_v$  плоскости среза.
6. Проецирование полученных 12ти точек пересечения образующих поверхности вращения с фронтальным следом секущей плоскости  $P_v$  на плоскость  $H$  и плоскость  $W$  (вид сверху и вид слева)
7. Плавным соединением замкнутой кривой линией полученные точки на плоскости  $H$  и плоскости  $W$ , фиксируем буквенные обозначения их.
8. Провести ось  $x_1$ , отделяющую фронтальную пл.  $V$  от дополнительной плоскостью  $Q$  параллельно фронтальному следу  $P_v$  секущей плоскости  $P$ .
9. Восстановим перпендикуляры на фронтальной плоскости проекций из точек пересечения образующих с фронтальным следом секущей плоскости  $P$  -  $P_v$
10. Провести ось симметрии параллельно оси  $x_1$  для построения натуральной величины фигуры сечения поверхности вращения (цилиндр, конус).
11. От полученной оси симметрии по направлению проекций точек отложить параметры «ширины» точек, взятых с горизонтальной или профильной проекции плоскости среза.
12. Полученные точки плавным соединением замкнутой кривой линией, вносим обозначения точек, принадлежащих этой кривой линии. Изображение, построенное на дополнительной плоскости  $Q$  является натуральной величиной фигуры сечения тела, ограниченного поверхностью вращения.
13. Простановка размеров.
14. Построение развертки поверхности усеченного тела.
15. Построение аксонометрии усеченного тела.
16. Графическая доводка полученных изображений.

Тема: Практическая работа по выполнению РГР №7

Задание:

Пересечение поверхностей.

1. По двум проекциям модели построить третью (группа простых геометрических тел).
2. Задать положение секущей плоскости  $P$  следами  $PV$ ,  $PH$ .
3. Построить линии среза на проекциях модели.
4. Найти натуральную величину плоскости среза.
5. Проставить размеры.
6. Построить аксонометрическую проекцию модели в изометрии.

План:

1. В тонких линиях сориентировать положение осей  $x$ ,  $y$ ,  $z$  на листе формата А3.
2. На плоскостях  $V$  и  $H$  построить в тонких линиях по заданным размерам фронтальную и горизонтальную проекции группы простых геометрических тел (3 тела)
3. По двум заданным проекциям, используя линии проекционной связи построить профильную проекцию модели.
4. Задать следами  $PV$  и  $PH$  положение секущей фронтально-проецирующей плоскости  $P$ .
5. На главном виде характерные точки, принадлежащие плоскости среза, являющиеся точками пересечения следа  $PV$  с ребрами геометрических тел и профильными образующими обозначить цифрами:  $1'$ ,  $2'$ ,  $3'$ ,  $4'$  и т. д.
6. Полученные характерные точки спроецировать на вид сверху и вид слева. На пл.  $H$  —  $1$ ,  $2$ ,  $3$ ,  $4$ ,  $5$ ... на пл.  $W$  —  $1''$ ,  $2''$ ,  $3''$ ,  $4''$ ...

7. Характерные точки последовательно соединить тонкими сплошными линиями в виде отрезков или дуг. Для построения более точного очерка дуг в больших интервалах следует ввести промежуточные точки, принадлежащие линии среза.
8. Для построения натуральной величины плоскости среза вводим новую, дополнительную плоскость Q, расположенную параллельно плоскости среза P. Развернув мысленно пл Q на 90° относительно пл. V, строим на ней изображение являющиеся натуральной величиной плоскости среза. Плоскость Q от плоскости V отделяет ось  $x_1$ .
9. Из опорных точек, принадлежащих следу PV восстанавливаем перпендикуляры на пл. Q. Откладываем на них отступив от оси  $x_1$  небольшое расстояние половину максимальной ширины плоскости среза, ставим точку. Через полученную точку проводим ось симметрии параллельно оси  $x_1$  и следу PV.
10. По заданным направлениям на перпендикулярах от оси симметрии откладываем отрезки равные половине ширины параметров горизонтальной плоскости проекций. Последовательно соединяем полученные точки соответствующими форме расчетных тел линиями.
11. Полученные проекции плоскости среза заштриховываем на пл H, W, Q тонкими сплошными линиями под углом 45° (60°, 30°).
12. Простановка размеров.
13. Построение аксонометрической проекции модели в изометрии. Оси x, y, z располагаются под углом 120°,  $k_x = k_y = k_z = 1$ .

Тема: Практическая работа по выполнению РГР №8.

Задание: Построить комплексный чертёж и развертку винтовой линии по заданным ее параметрам.

План:

1. Компановка планируемых изображений на формате (A3).
2. Проведение осей симметрии и центровых линий (вид сверху).
3. Построение фронтально и горизонтальной проекции поверхности вращения (цилиндр), прямоугольник и круг.
4. Деление горизонтально проекции цилиндра, круга, ограниченного окружностью на 16 равных частей.
5. Точки, полученные на окружности нумеруем цифрами и проецируем на фронтальную проекцию цилиндра.
6. Из полученных точек на основании цилиндра восстанавливаем перпендикуляры до пересечения их с проекцией верхнего основания цилиндра.
7. Величину шага P откладываем от нижнего основания вверх по образующей и делим это расстояние (отрезок) на 16 равных частей.
8. От каждой точки деления проводим горизонтальные отрезки, равные диаметру цилиндра.
9. Получаем разметку в виде сетки, состоящей из прямоугольников, через узлы которой будет проходить цилиндрическая винтовая линия.
10. Оставшуюся часть цилиндра размечаем в таком же соотношении, проводя вертикальные и горизонтальные отрезки до пересечения друг с другом.
11. Представим движение воображаемой точки, постепенно передвигающейся через точки пересечения горизонтальной и вертикальной оси точки 1' по диагоналям клеточек разметочной сетки. Траектория движения точки будет цилиндрической винтовой линией. Достигнув проекции точки 9', лежащей на профильной образующей, точка продолжит свое движение вверх - влево, становясь невидимой.
12. Поднявшись на высоту шага винтовой линии, точка продолжит свое движение, описывая траекторию продолжающейся винтовой линии до верхнего основания цилиндра.
13. Развертку винтовой линии следует строить на основе прямоугольного треугольника у которого горизонтальный катет равен длине окружности рассматриваемого цилиндра, вертикальный катет равен шагу винтовой линии — P.
14. Длину окружности вычисляем по формуле  $\pi D$ , делим ее на 16 частей, соответственно, горизонтальный катет прямоугольного треугольника делим на 16 частей.
15. Концы катетов соединяем отрезком — гипотенуза треугольника.

16. Из 15 точек деления на горизонтальном катете треугольника восстанавливаем перпендикуляры до пересечения с гипотенузой. Полученные точки, лежащие на гипотенузе, это точки перенесенные с чертежа винтовой линии на е развертку.

17. Простановка размеров.

18. Графическая доводка изображений.

Тема: Практическая работа по выполнению РГР9.

Задание: Решение задач на построение аксонометрических проекций моделей на основе их комплексных чертежей

1. в изометрии

2. во фронтальной косоугольной диметрии.

План:

1. Отличие изометрической проекции от фронтальной косоугольной диметрии.

2. Построение осей  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , положение кривых характерно для обеих проекций.

3. Коэффициенты искажения характерные для обеих проекций.

4. Изометрическая проекция. На осях  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , откладываем натуральную величину параметров длины, ширины и высоты.

5. Фронтальная диметрия. На осях  $x$ ,  $y$ , откладываем натуральную величину параметров длины и высоты. Величину ширины, откладываемую по оси  $y$  сокращаем в 2 раза.

6. Из точек, полученных на осях проводим линии, параллельные заданным осям до пересечения друг с другом.

7. Получаем замкнутый объем простого геометрического тела, параллелепипеда. Это тело может быть заготовкой для изготовления данной детали.

8. Далее следует процесс уточнения формы поверхности данной детали следуя принципу: от общего — к частному.

9. Намечаем форму пазов, углублений, отверстий в соответствии с заданными на чертеже размерами этих элементов, все построения выполняем в тонких линиях.

10. Проверка соответствия построенных аксонометрических проекций деталей их изображениям . Заданных чертежами.

11. Графическая доводка построенных изображений.

Тема: Практическая работа по выполнению РГР№10

Задание: Оформление титульного листа зачетного альбома чертежным шрифтом на ф. А3.

План:

1. Разметка линий рамки чертежа на формате (20, 5, 5, 5)

2. Отрезок нижнего контура рамки поделить пополам, от точки деления провести вверх вертикальный отрезок на всю высоту формата, делящий рабочее поле формата на 2 равные части. Делается это для того чтобы композиция текста, планируемого для написания на формате, была расположена симметрично.

3. Далее следует разметка строк содержания текста по вертикали. Выбор номера шрифта для каждой строки определяется разработчиком в зависимости от смысловой нагрузки данного текста. Также произвольно выбирается и расстояние между строками текста в зависимости от того, какие строки с определенным текстом разработчик планирует выделить или отнести на второй или третий план.

4. Выполнив разметку по вертикали, следует начать разметку букв текста влево и в право от средней линии композиции. Расстояние между словами берем равным ширине одной буквы выбранного данного номера шрифта. Все прочие параметры берем из справочной таблицы. Угол наклона букв и цифр — 75°. ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные.

5. Содержание, планируемый текст приводится с примерными, рекомендуемыми вариантами параметров шрифтов.

6. Выполнив разметку строк, параметров букв и цифр в тонких линиях намечаем сетку для написания текста, с помощью рейсшины или линейки и треугольника. Параллельные линии, определяющие наклон букв и цифр проводим под углом 75° к горизонтальной линии рамки.

8. Считаем количество букв и цифр в каждой строке, делим пополам и вписываем буквы и цифры влево и в право относительно средней вертикальной линии разметки.

9. Буквы и цифры текста вписываем в клеточки разметочной сетки тонкими линиями, внимательно изучая расположение каждого элемента.
10. Проверка правильности написания букв и цифр, составляющих композицию содержания титульного листа.
11. Графическая доводка полученных изображений, все буквы и цифры обводим сплошной толстой линией.

Тема: «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. Компонировка 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: «Сечение полых геометрических тел плоскостями».

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: «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 Р( $P_v, P_x, P_h$ )

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. Проекция 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 оси 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: «Аксонметрические проекции, их виды»

Задание:

1. По двум заданным проекциям модели построить третью.

2. Проставить размеры в соответствии с требованиями ГОСТа.

3. Построить аксонометрическую 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 аксонометрической проекции, диктуемого спецификой формы данной детали на основе ее комплексного чертежа (изометрия и фронтальная косоугольная диметрия).
6. Построение осей выбранного типа аксонометрической 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 аксонометрической 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: «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  $\angle 75^\circ$
7. Выполнение разметочной сетки с помощью чертежных инструментов, карандаша в тонких линиях.
8. Разметка, врисовывание 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: «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: «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: Изображение сборочных единиц. Соединения разъемные и неразъемные. Резьбы их виды. Изображение и обозначение резьбы на стержне и в отверстиях. Технологические элементы резьб. Разъемные соединения.

Задание:

1. Выполнить сборочный чертеж деталей, соединяемых при помощи резьбы.

2. Соединения при помощи болта, шпильки.

План:

1. В рабочей тетради на основе формул, приведенных в карточке — задании в соответствии с параметрами своего варианта выполнить расчет.

2. Размеры, обозначенные буквами Н, Дш, D, h, S, l<sub>0</sub> необходимо сверить с таблицей по справочнику, так как на эти параметры распространяются требования ГОСТов.

3. Найти в справочнике по оглавлению справочные таблицы на болты, шпильки, гайки, шайбы. Основополагающий параметр — d, характеризующий резьбу данного изделия.

4. Сверив полученные данные при расчете по формулам с данными по справочным таблицам, следует для дальнейших расчетов брать стандартные параметры, по ним выполнять чертеж.

5. Компонировка изображений на чертеже: оси x, y, z, оси симметрии для планируемых изображений.

6. Сборочная единица состоит из 2х групп деталей: а) детали соединяемые (2 дет.) б) детали, входящие в состав крепежных (3 дет.)

7. Выполнение 3х проекций сборочного чертежа: главный вид, вид сверху, вид слева.

8. Проекция шестигранников следует начать с горизонтальной проекции, проецируя положение ребер шестигранника на главный вид и вид слева.

9. Построение проекций всех элементов, входящих в состав сборочного чертежа ведем в тонких линиях. При обводке контуров изображений следует помнить, что резьба изображается тонкими сплошными линиями.

10. Все размеры, на основе которых ведется построение изображений, на сборочном чертеже не проставляются.

11. Следует проставить следующие размеры, характерные для сборочного чертежа: а) размеры

соединяемых деталей б)размеры стандартных изделий по ГОСТу (болт, шпилька, гайка, шайба).

12. Основная надпись. Название, тема: соединение болтом (шпилькой), сборочный чертеж (в скобках). В конце шифра СФТИ.... поставить шифр — СБ.

13. Проверка правильности выполненной РГР.

14. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.

Тема: «Изображение сборочных единиц, условности и упрощения. Неразъемные соединения»

Задание:

1. Выполнить сборочный чертеж неразъемного соединения.

2. Метод сварки.

План:

1. Компонировка изображений на ф А3 с учетом размещения спецификации над основной надписью.

2. Проведение осевых и центровых линий для построения изображений.

3. Проецирование сборочной единицы на фронтальную плоскость, горизонтальную и профильную. Построение ведем в тонких линиях.

4. Применение разрезов для вскрытия внутреннего устройства сборочной единицы.

5. Определить характер швов, посредством которых выполнено их неразъемное соединение, определение структуры шва с помощью справочника.

7. Простановка позиций деталей, входящих в состав сборочной единицы, их взаимосвязь с разделами спецификации.

8. Простановка размеров, характерных для сборочного чертежа: установочные, присоединительные, характерные, габаритные.

9. Нанесение штриховки на плоскости, подвергшиеся рассечению (разрезы).

10. Проверка правильности выполненной РГР.

11. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.

Тема: «Чертежи сборочные, чертежи. Спецификация. Чтение сборочных чертежей, специфика их выполнения и оформления. Деталирование. Рабочие чертежи деталей, их структура, требования предъявляемые к их выполнению и оформлению. Изображение стандартных деталей.

Задание:

1. Деталирование.

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: «Деталирование. Эскизы деталей их структура. Отличие эскизов от рабочих чертежей деталей. Требования предъявляемые к их выполнению и оформлению.

Задание:

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

План:

1. Деталирование.
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.

### **5.2.2. Оценочные средства для рубежного контроля**

#### **5.2.2.1. Примерные вопросы для расчетно-графической работы (РГР)**

Тема: Практическая работа по выполнению РГР3.

Задание:

По заданным проекциям отрезка CD найти его натуральную величину методом вращения и методом перемены плоскостей проекций.

План:

1. Метод вращения. Построение комплексного чертежа отрезка CD, занимающего общее положение в пространстве.
2. Через конец отрезка, т. С или т. D, имеющую большую координату по оси Z, наивысшую точку, проводим на фронтальной плоскости V ось.
3. На пл. H данная ось проецируется в точку, совпадающую с концом горизонтальной проекции отрезка CD (cd).
4. Иглу циркуля ставим в полученную точку, горизонтальную проекцию оси мнимой поверхности вращения.
5. Раствором циркуля, равным горизонтальной проекции отрезка cd, вращаем отрезок вокруг проекции мнимой оси (т. с или т. d) до положения, параллельного пл V.
6. По линиям связи строим натуральную величину отрезка CD, т. к. в данном положении отрезок, расположенный параллельно относительно плоскости проекций, проецируется на нее в натуральную величину.
7. Метод перемены плоскостей проекций.  
Построение комплексного чертежа отрезка, занимающего общее положение в пространстве.
8. Метод перемены плоскостей проекций в пространстве базируется на положениях: объект сохраняет свое положение в пространстве, а плоскости проекций последовательно меняются; любые две взаимоперпендикулярные плоскости могут быть приняты за плоскости проекций, при этом понятие горизонтальной и фронтальной плоскости проекций сохраняется.

9. Для введения новой плоскости проекции достаточно выбрать новую ось  $x_1$  проекции, относительно фронтальной или горизонтальной проекции заданного отрезка на произвольном расстоянии.
10. Из концов отрезка (фронтальной или горизонтальной проекции заданного отрезка) восстанавливаем перпендикуляры на дополнительную плоскость, пересекающие новую ось  $x_1$ .
11. Из точек пересечения перпендикуляров с осью  $x_1$  откладываем координаты точек являющихся второй проекцией концов заданного отрезка относительно оси  $x$ .
12. Полученные точки соединяем отрезком, являющимся натуральной величиной отрезка общего положения, заданного на комплексном чертеже.
13. Графическая доводка изображений первой и второй части РГР.

Тема: Практическая работа по выполнению РГР5.

Задание: Многогранники.

1. Построить комплексный чертеж усеченной части тела, проставить размеры.
2. Определить натуральную величину плоскости среза на комплексном чертеже.
3. Построить развертку усеченной части тела.
4. Построить аксонометрическую проекцию усеченной части тела.

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 положения фронтальнопроецирующей секущей плоскости:  $P_v$ ,  $P_x$ ,  $P_h$ .
3. Проецирование плоскости среза на вид сверху и вид слева.
4. Обозначение точек, лежащих на ребрах многогранника, принадлежащих плоскости среза.
5. Восстановление перпендикуляров из точек, принадлежащих ребрам и фронтальному следу плоскости среза  $P_v$  на дополнительную плоскость.
6. Провести ось  $x_1$ , отделяющую фронтальную плоскость от дополнительной плоскости  $Q$  параллельно  $P_v$ , фронтальному следу секущей плоскости.
7. Провести ось симметрии, параллельную оси  $x_1$  на пл.  $Q$ .
8. От полученной оси симметрии по направлению проекций точек отложить параметры «ширины» точек, лежащих на ребрах многогранника: вид сверху и вид слева.
9. Полученные точки вершины многоугольника соединить, получив многоугольник, являющийся натуральной величиной плоскости среза.
10. Простановка размеров.
11. Построение развертки усеченного многогранника.
12. Построение аксонометрии усеченного многогранника.
13. Графическая доводка полученных изображений.

Тема: Практическая работа по выполнению РГР6. Кривые поверхности, тела вращения.

Задание:

1. Построить комплексный чертеж усеченного тела вращения, проставить размеры в соответствии с вариантом задания.
2. Определить натуральную величину плоскости среза.
3. Построить развертку поверхности усеченной части тела.
4. Построить аксонометрию усеченной части тела.

План:

1. Выполнение комплексного чертежа целого, не усеченного тела, ограниченного поверхностью вращения.
2. Задание положения фронтальнопроецирующей секущей плоскости  $P_v$ ,  $P_x$ ,  $P_h$ .
3. Деление горизонтальной проекции тела, ограниченного окружностью, на 12 равных частей с помощью циркуля.
4. Проецирование образующих на поверхности тел вращения (цилиндр, конус)

5. На фронтальной плоскости проекций следует зафиксировать точки пересечения 12ти образующих поверхности тела с фронтальным следом  $P_v$  плоскости среза.
6. Проецирование полученных 12ти точек пересечения образующих поверхности вращения с фронтальным следом секущей плоскости  $P_v$  на плоскость  $H$  и плоскость  $W$  (вид сверху и вид слева)
7. Плавным соединением замкнутой кривой линией полученные точки на плоскости  $H$  и плоскости  $W$ , фиксируем буквенные обозначения их.
8. Провести ось  $x_1$ , отделяющую фронтальную пл.  $V$  от дополнительной плоскостью  $Q$  параллельно фронтальному следу  $P_v$  секущей плоскости  $P$ .
9. Восстановим перпендикуляры на фронтальной плоскости проекций из точек пересечения образующих с фронтальным следом секущей плоскости  $P$  -  $P_v$
10. Провести ось симметрии параллельно оси  $x_1$  для построения натуральной величины фигуры сечения поверхности вращения (цилиндр, конус).
11. От полученной оси симметрии по направлению проекций точек отложить параметры «ширины» точек, взятых с горизонтальной или профильной проекции плоскости среза.
12. Полученные точки плавным соединением замкнутой кривой линией, вносим обозначения точек, принадлежащих этой кривой линии. Изображение, построенное на дополнительной плоскости  $Q$  является натуральной величиной фигуры сечения тела, ограниченного поверхностью вращения.
13. Простановка размеров.
14. Построение развертки поверхности усеченного тела.
15. Построение аксонометрии усеченного тела.
16. Графическая доводка полученных изображений.

Тема: «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  $P$ .
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. Проекция всех точек, принадлежащих линии очерка плоскости среза на горизонтальной и профильной проекции усеченного тела плавным 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  $P$  от оси 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 плавным 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: «Аксонметрические проекции, их виды»

Задание:

1. По двум заданным проекциям модели построить третью.
2. Проставить размеры в соответствии с требованиями ГОСТа.
3. Построить аксонометрическую 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 аксонометрической проекции, диктуемого спецификой формы данной детали на основе ее комплексного чертежа (изометрия и фронтальная косоугольная диметрия).
6. Построение осей выбранного типа аксонометрической 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 аксонометрической 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: Изображение сборочных единиц. Соединения разъемные и неразъемные. Резьбы их виды. Изображение и обозначение резьбы на стержне и в отверстиях. Технологические элементы резьб. Разъемные соединения.

Задание:

1. Выполнить сборочный чертеж деталей, соединяемых при помощи резьбы.
2. Соединения при помощи болта, шпильки.

План:

1. В рабочей тетради на основе формул, приведенных в карточке — задании в соответствии с параметрами своего варианта выполнить расчет.
2. Размеры, обозначенные, буквами  $H$ ,  $D$ ,  $d$ ,  $h$ ,  $S$ ,  $l_0$  необходимо сверить с таблицей по справочнику, так как на эти параметры распространяются требования ГОСТов.
3. Найти в справочнике по оглавлению справочные таблицы на болты, шпильки, гайки, шайбы. Основопологающий параметр —  $d$ , характеризующий резьбу данного изделия.
4. Сверив полученные данные при расчете по формулам с данными по справочным таблицам, следует для дальнейших расчетов брать стандартные параметры, по ним выполнять чертеж.
5. Компоновка изображений на чертеже: оси  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , оси симметрии для планируемых изображений.
6. Сборочная единица состоит из 2х групп деталей: а) детали соединяемые (2 дет.) б) детали, входящие в состав крепежных (3 дет.)
7. Выполнение 3х проекций сборочного чертежа: главный вид, вид сверху, вид слева.

8. Проекция шестигранников следует начать с горизонтальной проекции, проецируя положение ребер шестигранника на главный вид и вид слева.
9. Построение проекций всех элементов, входящих в состав сборочного чертежа ведем в тонких линиях. При обводке контуров изображений следует помнить, что резьба изображается тонкими сплошными линиями.
10. Все размеры, на основе которых ведется построение изображений, на сборочном чертеже не проставляются.
11. Следует проставить следующие размеры, характерные для сборочного чертежа: а) размеры соединяемых деталей б) размеры стандартных изделий по ГОСТу (болт, шпилька, гайка, шайба).
12. Основная надпись. Название, тема: соединение болтом (шпилькой), сборочный чертеж (в скобках). В конце шифра СФТИ.... поставить шифр — СБ.
13. Проверка правильности выполненной РГР.
14. Отчет, сдача выполненной РГР преподавателю.

### **5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **5.2.3.1 Примерные вопросы к экзамену**

##### **БИЛЕТ № 1.**

1. Какие виды проецирования вам известны, дать характеристику каждому из них. Привести примеры.
2. Нужно ли уменьшать проставляемые на чертеже размеры, если чертёж выполнен в масштабе 1:5?
3. Практическое задание. Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения плоскостями А, Б и В. Проставить размеры.

##### **БИЛЕТ № 2.**

1. Что такое “метод Монжа”?
2. Какова длина штрихов штрихпунктирной и штриховой линии? Какое правило необходимо учитывать при их пересечении? Привести примеры.
3. Практическое задание. По двум заданным проекциям построить третью (вид слева). Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди. Проставить размеры.

##### **БИЛЕТ № 3.**

1. Как образуются системы плоскостей проекций?
2. На каком расстоянии от контура проводится размерная линия? Дать понятие шероховатости поверхностей, в чём заключаются правила простановки параметров шероховатости на чертеже?
3. Практическое задание.

##### **БИЛЕТ № 4.**



1. При каком положении относительно плоскостей проекций прямая называется прямой частного положения? Привести все возможные примеры.
2. На какое расстояние за контур детали выходят осевые и центровые линии?
3. Практическое задание. По наглядному изображению модели построить её комплексный чертёж (три проекции). Применить необходимые разрезы, проставить размеры.

БИЛЕТ № 5.

1. При каком положении относительно плоскостей проекций прямая называется прямой общего положения? Привести примеры.
2. Как провести параллельные линии с помощью угольника и линейки?
3. Практическое задание. По наглядному изображению модели построить её комплексный чертёж (три проекции). Применить необходимые разрезы, проставить размеры.

БИЛЕТ № 6.

1. Как расположена прямая в системе V, H, W, если все три проекции отрезка равны между собой? Проиллюстрировать графически.
2. Как разделить окружность на 3 и 6 равных частей циркулем?
3. Практическое задание. По наглядному изображению модели построить её комплексный чертёж (три вида), применить необходимые разрезы, проставить размеры.

БИЛЕТ № 7.

1. Что называется следом прямой линии на плоскости проекций? Проиллюстрировать графически.
2. Что такое сопряжение? Каковы принципы построения сопряжений?
3. Практическое задание. Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения плоскостями А, Б и В. Проставить размеры.

БИЛЕТ № 8.

1. Как задаётся плоскость на чертеже? Проиллюстрировать примерами.
2. На каком расстоянии от центров заданных окружностей будет находиться центр касательной дуги при построении сопряжения двух окружностей дугой заданного радиуса при внешнем касании?
3. Практическое задание.

#### БИЛЕТ № 9.

1. Что такое след плоскости на плоскости проекций? Привести примеры.
2. Как располагаются на эпюре проекции отрезка, перпендикулярного плоскостям проекций: V, H, W - ?
3. Практическое задание. По двум заданным проекциям построить третью проекцию (вид слева), соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди. Проставить размеры.

#### БИЛЕТ № 10.

1. Как располагается в системе V, H, W плоскость общего положения и плоскости, называемые проецирующими? Ответ проиллюстрировать графически.
2. Как располагаются на эпюре проекции горизонтали, фронтали?
3. Практическое задание. По наглядному изображению модели выполнить её комплексный чертёж, применить необходимые разрезы, проставить размеры.

#### БИЛЕТ № 11.

1. Какое взаимное положение могут занимать две плоскости?
2. Как определить, какая из двух точек видимая, если их проекции на фронтальной плоскости совпали?
3. Практическое задание. По наглядному изображению модели выполнить комплексный чертёж её, применив необходимые разрезы, проставив размеры.

#### БИЛЕТ № 12.

1. В чём заключается способ, известный под названием как “способ перемены плоскостей проекций”? Ответ проиллюстрировать графически.
2. Сформулируйте основное положение о параллельности прямой и плоскости.
3. Практическое задание. По наглядному изображению модели построить комплексный чертёж её, применив необходимые разрезы, проставив размеры.

#### БИЛЕТ № 13.

1. Какое положение в системе плоскостей V, H должна занять плоскость проекций S, вводимая для образования системы S, H? Ответ проиллюстрировать графически.
2. Как следует провести новую ось проекций, если нужно определить натуральную величину отрезка способом перемены плоскостей проекций?

3. Практическое задание. На основе комплексного чертежа модели, заданного двумя проекциями, построить третью (вид слева), применив необходимые разрезы, проставив размеры.

БИЛЕТ № 14.

1. Сколько дополнительных плоскостей надо ввести в систему V, H, чтобы определить натуральный вид фигуры, плоскость которой перпендикулярна к плоскости H или к плоскости V?
2. Какие соединения называются неразъёмными? Приведите примеры неразъёмных соединений, как они изображаются и обозначаются на чертежах?
3. Практическое задание. Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения плоскостями А, Б, В.

БИЛЕТ № 15.

1. В чём заключается способ вращения?
2. Какие соединения называются разъёмными? Как они изображаются на чертежах?
3. Практическое задание.

БИЛЕТ № 16.

1. В чём заключается различие между плоской и пространственной кривыми линиями? Проиллюстрировать ответ графически.
2. Что входит в состав технических требований? В какой части формата они размещаются и в какой последовательности?
3. Практическое задание. По наглядному изображению модели выполнить комплексный чертёж её, применив необходимые полезные разрезы. Проставить размеры.

БИЛЕТ № 17.

1. Как образуются цилиндрическая и коническая винтовые линии?
2. Как выбирают главное изображение одной детали?
3. Практическое задание. По наглядному изображению модели выполнить комплексный чертёж её, применив необходимые полезные разрезы. Проставить размеры.

БИЛЕТ № 18.

1. Что называется поверхностью вращения? Чем можно задать поверхность вращения?

2. Как штрихуют на чертеже разные изображения одной детали? Что изображают в разрезе детали? Какие виды разрезов вы знаете?
3. Практическое задание. По наглядному изображению модели построить её комплексный чертёж, применив необходимые разрезы. Проставить размеры.

БИЛЕТ № 19.

1. Как определяется положение точки на поверхности вращения? Привести примеры.
2. Как используют габаритные прямоугольники при выполнении изображений? Дать понятие эскиза, чем он отличается от рабочего чертежа? Перечислите правила выполнения и оформления эскизов.
3. Практическое задание. По двум заданным проекциям модели построить третью проекцию (вид слева). Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.

БИЛЕТ № 20.

1. Как строится кривая линия при пересечении кривой поверхности плоскостью?
2. Как располагают линии штриховки на смежных деталях узла?
3. Практическое задание. Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения плоскостями А, Б, В.

БИЛЕТ № 21.

1. Как надо провести плоскость, чтобы пересечь коническую поверхность по прямым линиям?
2. Как располагают полки линий-выносок с номерами относительно изображений узла? Каким номером шрифта выполняют номера позиций?
3. Практическое задание.

БИЛЕТ № 22.

1. Какие кривые получаются при пересечении конуса вращения плоскостями?
2. Какой чертёж называется сборочным, чем он отличается от чертежа общего вида? Какие размеры проставляют на сборочном чертеже?
3. Практическое задание. По наглядному изображению выполнить комплексный чертёж модели, применив необходимые разрезы. Проставить размеры.

БИЛЕТ № 23.

1. Укажите способы, которые применяются для построения проекций линии пересечения одной поверхности другой.
2. Дать понятие сечения. Чем сечения отличаются от разрезов? Какие виды сечений применяют в черчении?
3. Практическое задание. По наглядному изображению модели выполнить комплексный чертёж её, применив необходимые разрезы. Проставить размеры.

#### БИЛЕТ № 24.

1. В чём заключается способ аксонометрического проецирования? Что называется показателем искажения?
2. Что такое выносной элемент и где его применяют? Какие чертежи называются рабочими? В чём заключается специфика их назначения и оформления?
3. Практическое задание. По наглядному изображению модели выполнить комплексный чертёж её, применив необходимые разрезы. Проставить размеры.

#### БИЛЕТ № 25.

1. В каких случаях аксонометрическая проекция называется:  
а) изометрической;  
б) диметрической;  
в) триметрической.
2. Какой вид резьбы является самым распространённым в технике? Как изображается и обозначается резьба на чертежах? Какие виды резьб вы знаете? Как они обозначаются на чертежах в соответствии с требованиями стандартов?
3. Практическое задание.

#### БИЛЕТ № 26.

1. Как осуществляется переход от прямоугольных координат к аксонометрическим?
2. Что такое шаг резьбы? Чем отличается правая резьба от левой? Какая резьба называется многозаходной?
3. Практическое задание. Начертить главный вид вала, взяв направление взгляда по стрелке А. Выполнить три сечения плоскостями А, Б и В. Проставить размеры.

### 5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале    | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|----------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90-100       | 5 – <i>«отлично»</i>             | A           | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.                                     |
| 85-89        | 4 – <i>«хорошо»</i>              | B           | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.                                                                                                                                         |
| 75-84        |                                  | C           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 70-74        |                                  | D           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 65-69        | 3 – <i>«удовлетворительно»</i>   | E           | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.                                        |
| 60-64        |                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ниже 60      | 2 – <i>«неудовлетворительно»</i> | F           | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

2. Чекмарев А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2013. – 396 с. - (Высшее образование. Бакалавриат)

3. 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)

4. Фролов С.А. Начертательная геометрия: Учебник. – 3 изд., перераб. И доп. – М.: Инфра-М, 2013. – 285с. - (Высшее образование. Бакалавриат)

5. Королев Ю.И. Начертательная геометрия. Учебник для вузов СПб: Питер, 2008-252с.

6. 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).

7. 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)

8. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. 3-е издание, стер. М.: Высш. шк. 2002 — 493 с.

9. Федаренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению — 15е издание.

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

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

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

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

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

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.

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.

#### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Специализированного ПО не требуется.

#### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

[http://sarfti.ru/wp-content/uploads/2014/05/terushkina\\_n.p.\\_kompyut.-grafika.rar](http://sarfti.ru/wp-content/uploads/2014/05/terushkina_n.p._kompyut.-grafika.rar)

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

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в специализированном кабинете «Начертательная геометрия и инженерная графика» СарФТИ НИЯУ МИФИ корпус 2 каб.418.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная 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, экзамену                                           | Направлены на системную подготовку к сдаче зачета по изучаемой дисциплине, проверке.                                                                           | Перечень вопросов для подготовки к зачету, экзамену по разделам: «Инженерная графика»                                                  |
| 5 | Экзаменационные билеты по курсу «Инженерная и компьютерная графика». | Технология оценивания уровня сформированности компетенций в ходе изучения учебной дисциплины.                                                                  | Комплекты экзаменационных билетов по курсу «Инженерной и компьютерной графики» с вариантами ответов по 3му вопросу (графическая часть) |

По дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» в рабочем учебном плане предусмотрены интерактивные часы для проведения практических занятий.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Примерным учебным планом на изучение дисциплины отводится 2 семестра. В конце каждого семестра предусмотрен экзамен.

При преподавании дисциплины методически целесообразно в каждом разделе курса выделить наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучающихся.

Предлагается:

- ✓ заострить внимание на методах проецирования, их практическом применении;
- ✓ обратить внимание на структуру комплекса чертежа, особенности проекционной связи между проекциями, входящими в его состав;
- ✓ рассмотреть процесс взаимосвязи комплексного чертежа детали с его наглядным изображением, обратив внимание на виды аксонометрических проекций в соотношении с ГОСТом.
- ✓ обратить внимание на выработку умений и навыков, используемых при выполнении геометрических построений (аккуратность, правильность);
- ✓ обратить внимание на роль разрезов и сечений, используемых при построении чертежей;
- ✓ обратить внимание на роль рабочих чертежей и эскизов в структуре рабочей документации.
- ✓ обратить внимание на особенности процесса детализирования в разделе «Сборочные чертежи, чертежи общего вида».

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

**Программу составил:** старший преподаватель кафедры ОТДиЭ

Г.Г. Михайлова

**Рецензент:** зав. кафедрой ОТДиЭ к.ф.-м.н., доцент

Ю.В. Батьков