

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического факультета

 С.Д. Шепелёв

«25» апреля 2016 г.

Кафедра технологии и механизации животноводства  
и инженерной графики

Рабочая программа дисциплины

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**  
**И**  
**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2016

Рабочая программа дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технология транспортных процессов**

Составитель – кандидат технических наук, доцент Торбеев И.Г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Технологии и механизации животноводства и инженерной графики

«25» апреля 2016 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой технологии и механизации животноводства и инженерной графики, доктор технических наук, профессор

Н.С.Сергеев

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета.

«25» апреля 2016 г. (протокол №6).

Председатель методической комиссии  
кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата | 4  |
| 1.1.  | Цель и задачи дисциплины   | 4  |
| 1.2.  | Требования к результатам освоения дисциплины   | 4  |
| 2.    | Структура и содержание дисциплины  | 4  |
| 2.1.  | Содержание дисциплины  | 4  |
| 2.2.  | Объем дисциплины и виды учебной работы   | 6  |
| 2.3.  | Распределение учебного времени по разделам и темам   | 7  |
| 2.4.  | Содержание лекций  | 8  |
| 2.5.  | Содержание лабораторных занятий  | 9  |
| 2.6.  | Содержание практических/семинарских занятий  | 10 |
| 2.7.  | Содержание самостоятельной работы студентов  | 10 |
| 2.8.  | Инновационные образовательные технологии   | 11 |
| 2.9.  | Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами                 | 12 |
| 2.10. | Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий                             | 12 |
| 2.11. | Фонд оценочных средств   | 12 |
| 3.    | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  | 12 |
| 3.1.  | Рекомендуемая литература   | 12 |
| 3.2.  | Учебно-методические разработки   | 13 |
| 3.3.  | Средства обеспечения освоения дисциплины   | 14 |
| 3.4.  | Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет                                       | 14 |
| 4.    | Материально-техническое обеспечение дисциплины   | 14 |
| 5.    | Приложение №1. Фонд оценочных средств  | 15 |
| 6.    | Лист регистрации изменений   | 23 |

# 1. Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

### Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к базовой части блока 1 (Б1.Б.3.) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технология транспортных процессов.

### Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины - приобретение навыков выполнения технических чертежей в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); приобретение опыта чтения чертежей деталей и сборочных единиц; применение современной вычислительной техники при решении геометрических задач.

### Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

- изучить теоретические основы построения изображений геометрических образов (точек, линий, поверхностей) на плоскости;
- изучение способов решения геометрических задач; изучение правил и условностей, установленных стандартами ЕСКД при выполнении технических чертежей;
- овладеть методами разрабатывать и вести техническую документацию.

## 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

**должен обладать компетенциями**

**общепрофессиональными:**

- способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ОПК3);

В результате изучения дисциплины студент

**должен знать:**

- методы выполнения эскизов и технических чертежей и неразъемных соединений;
- методы построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;

**должен уметь:**

использовать для решения прикладных задач основные понятия начертательной геометрии и инженерной графики;

**должен владеть:**

опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1. Содержание дисциплины

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

## **Раздел 1. Начертательная геометрия**

### **Введение.**

Предмет начертательной геометрии. Краткий исторический очерк. Методические рекомендации по курсу. Принятые обозначения. Метод проекций. Виды проецирования. Комплексные чертежи точки, прямой, плоскости.

### **Метрические задачи.**

Определение натуральной величины прямой общего положения (способ прямоугольного треугольника). Способы преобразования комплексного чертежа. Способ плоско-параллельного перемещения. Способ замены плоскостей проекций.

### **Кривые линии.**

Общие сведения о кривых линиях. Винтовые линии.

### **Поверхности.**

Задание поверхности на комплексном чертеже. Многогранники. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Принадлежность точки и линии поверхности.

### **Позиционные задачи.**

Определение. Классификация. Группы сложности. Алгоритмы решения.

### **Развёртки поверхностей.**

Определение. Виды разверток. Способы построения разверток поверхностей. Примеры построения разверток поверхностей на комплексном чертеже.

### **Касательные линии и плоскости к поверхности.**

Определение линии, касательной к поверхности. Пример построения на комплексном чертеже. Определение плоскости, касательной к поверхности. Пример построения на комплексном чертеже.

### **АксонOMETрические проекции.**

Коэффициенты искажения. Изометрическая проекция. Диметрическая проекция.

### **Понятие о геометрическом моделировании.**

Основу проектирования составляет формирование геометрической модели, как правило, в виде наглядного графического изображения - чертежа. Создание и исследование геометрической модели, то есть процесс геометрического моделирования, может проходить в разных формах. Различают двухмерную и трехмерную технологии геометрического моделирования, которые называют соответственно 2Д и 3Д технологиями (Д-размерность).

## **Раздел 2. Инженерная графика**

### **Конструкторская документация и её оформление.**

Оформления чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты, расположение надписей на поле чертежа, основные надписи и их заполнение, обозначение материалов.

### **Изображение предметов.**

Геометрические основы конструкции формы деталей. Основные положения и определения. Виды, разрезы, сечения. Главное изображение.

### **Условности машиностроительного черчения.**

Определение и параметры резьбы. Условное изображение резьбы на стержне, в отверстии, в соединении. Обозначение резьбы. Стандартные резьбовые изделия. Резьбовые соединения деталей. Разъемные соединения: зубчатые и трубные. Неразъемные соединения деталей сваркой.

### **Сборочный чертёж изделия.**

Структурная схема изделия. Спецификация. Рабочие чертежи и эскизы деталей. Нанесение размеров на эскизах и рабочих чертежах деталей. Обозначение шероховатости поверхности.

### **Детализирование чертежа общего вида.**

Чтение чертежа. Выполнение рабочих чертежей составных частей изделия. Выполнение аксонометрических проекций двух деталей изделия.

### **Понятие компьютерной графики.**

Компьютерная графика - создание, хранение и обработка моделей объектов и их изображение с помощью компьютерной техники.

## 2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы и семестрам в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

### Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                          | Всего часов / зачетных единиц |
|---|-------------------------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>            | <b>108/3</b>                  |
| В том числе:                                |                               |
| Лекции,                                     | 18                            |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ)/(СЗ), | -/-                           |
| Лабораторные работы (ЛР),                   | 90                            |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>       | <b>108/3</b>                  |
| В том числе:                                |                               |
| Подготовка к лабораторным работам           | 54                            |
| Подготовка к семинарам                      | -                             |
| Реферат                                     | -                             |
| Подготовка к зачету                         | 18                            |
| Контроль (подготовка к экзамену)            | 36                            |
| <b>Общая трудоемкость</b>                   | <b>216/6</b>                  |

### 2.3. Распределение учебного времени по разделам и темам

| № темы                             | Наименование раздела и темы   | Всего      |            | в том числе       |           |        | Формируемые компетенции |                    |
|------------------------------------|---|------------|------------|-------------------|-----------|--------|-------------------------|--------------------|
|                                    |   | час.       | %          | Контактная работа |           |        |                         | самост. раб. студ. |
|                                    |   |            |            | лекции            | лаб.      | практ. |                         |                    |
| Раздел 1. Начертательная геометрия |   |            |            |                   |           |        |                         |                    |
| 1.1.                               | Введение. Предмет начертательной геометрии. Комплексные чертежи точки, прямой, плоскости. | 16         | 8,4        | 2                 | 6         |        | 8                       | ОПК-3              |
| 1.2.                               | Метрические задачи. Способы преобразования комплексного чертежа                           | 16         | 8,4        | 2                 | 6         |        | 8                       | ОПК-3              |
| 1.3.                               | Кривые линии  | 8          | 4,4        | 2                 | 2         |        | 4                       | ОПК-3              |
| 1.4.                               | Поверхности   | 12         | 6,3        | 2                 | 4         |        | 6                       | ОПК-3              |
| 1.5.                               | Позиционные задачи  | 16         | 8,4        | 2                 | 6         |        | 8                       | ОПК-3              |
| 1.6.                               | Развертки поверхностей  | 10         | 5,4        | 2                 | 4         |        | 6                       | ОПК-3              |
| 1.7.                               | Касательные линии и плоскости к поверхности   | 8          | 4,4        | 2                 | 2         |        | 4                       | ОПК-3              |
| 1.8.                               | Аксонметрические проекции   | 8          | 4,4        | 2                 | 2         |        | 4                       | ОПК-3              |
| 1.9.                               | Понятие о геометрическом моделировании.   | 12         | 6,3        | 2                 | 4         |        | 6                       | ОПК-3              |
| Раздел 2. Инженерная графика       |   |            |            |                   |           |        |                         |                    |
| 2.1.                               | Конструкторская документация и её оформление  | 10         | 3,2        |                   | 5         |        | 5                       | ОПК-3              |
| 2.2.                               | Изображения предметов   | 18         | 7,5        |                   | 9         |        | 9                       | ОПК-3              |
| 2.3.                               | Условности машиностроительного черчения.  | 18         | 7,5        |                   | 9         |        | 9                       | ОПК-3              |
| 2.4.                               | Сборочный чертеж изделия  | 22         | 9          |                   | 11        |        | 11                      | ОПК-3              |
| 2.5.                               | Детализирование чертежа общего вида   | 18         | 7,5        |                   | 9         |        | 9                       | ОПК-3              |
| 2.6.                               | Понятие компьютерной графики  | 22         | 9          |                   | 11        |        | 11                      | ОПК-3              |
|                                    | <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>216</b> | <b>100</b> | <b>18</b>         | <b>90</b> |        | <b>108</b>              |                    |

## 2.4. Содержание лекций

| №<br>п/п | Содержание лекции   | Продолж.,<br>часов | Формируе-<br>мые<br>компетен-<br>ции |
|----------|---|--------------------|--------------------------------------|
| 1        | 2   | 3                  | 4                                    |
| 1        | <p>Введение. Предмет начертательной геометрии. Комплексные чертежи точки, прямой, плоскости. Краткий исторический очерк. Методические рекомендации по курсу. Принятые обозначения. Метод проекций. Виды проецирования. Комплексные чертежи геометрических образов (точка, прямая, плоскость). <u>Точка.</u> Прямоугольное (ортогональное) проецирование точки на плоскости проекций. Координаты точки. Условия видимости точек на комплексном чертеже (конкурирующие точки). <u>Прямая.</u> Комплексный чертеж прямой. Принадлежность точки прямой. Осный и безосные чертежи. Определение натуральной величины прямой общего положения (способ прямоугольного треугольника). Прямые частного положения. Взаиморасположение двух прямых. Проецирование прямого угла, одна сторона которого параллельна какой-либо плоскости проекций. <u>Плоскость.</u> Способы задания плоскости на комплексном чертеже. Принадлежность точки и прямой плоскости. Особые прямые на плоскости. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Плоскости частного положения.</p> | 2                  | ОПК-3                                |
| 2        | <p>Метрические задачи. Способы преобразования комплексного чертежа. Общие понятия и определения. Способ плоско-параллельного перемещения. Способ замены плоскостей проекций. Основы способа. Четыре основные задачи преобразования комплексного чертежа и применение их при решении метрических задач.</p>  | 2                  | ОПК-3                                |
| 3        | <p>Кривая линия. Общие сведения о кривых линиях. Винтовые линии.</p>  | 2                  | ОПК-3                                |
| 4        | <p>Поверхности. Определение. Параметры. Задание поверхности на комплексном чертеже. Многогранники. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Принадлежность точки и линии поверхности.</p>  | 2                  | ОПК-3                                |
| 5        | <p>Позиционные задачи. Определение. Классификация. Группы сложности. Алгоритмы решения. Примеры решения позиционных задач на комплексном чертеже.</p>   | 2                  | ОПК-3                                |
| 6        | <p>Развертки поверхностей. Определение. Виды разверток. Способы построения разверток поверхностей. Примеры построения разверток поверхностей на комплексном чертеже.</p>  | 2                  | ОПК-3                                |
| 7        | <p>Касательные линии и плоскости к поверхности. Определение линии, касательной к поверхности. Пример построения на комплексном чертеже.<br/>Определение плоскости, касательной к поверхности. Пример построения на комплексном чертеже.</p>   | 2                  | ОПК-3                                |

| 1            | 2  | 3         | 4     |
|--------------|--|-----------|-------|
| 8            | Аксонметрические проекции. Способ аксонметрического проецирования. Коэффициенты искажения. Изометрическая проекция. Диметрическая проекция.  | 2         | ОПК-3 |
| 9            | Понятие о геометрическом моделировании. Основу проектирования составляет формирование геометрической модели, как правило, в виде наглядного графического изображения - чертежа. Создание и исследование геометрической модели, то есть процесс геометрического моделирования, может проходить в разных формах. Различают двухмерную и трехмерную технологии геометрического моделирования, которые называют соответственно 2Д и 3Д технологиями (Д-размерность). | 2         | ОПК-3 |
| <b>Итого</b> |  | <b>18</b> |       |

## 2.5. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование лабораторных занятий   | Продолж., часов | Формируемые компетенции |
|-------|---|-----------------|-------------------------|
| 1     | 2   | 3               | 4                       |
| 1     | Точка. Комплексный чертеж точки. Координаты точки.  | 1               | ОПК-3                   |
| 2     | Прямая. Осный и безосный чертежи.   | 1               | ОПК-3                   |
| 3     | Прямая. Определение натуральной величины прямой. Прямые частного положения.                                 | 1               | ОПК-3                   |
| 4     | Взаиморасположение прямых. Комплексные чертежи. Конкурирующие точки. Проецирование прямого угла.            | 1               | ОПК-3                   |
| 5     | Плоскость. Комплексный чертеж плоскости. Принадлежность точки и прямой плоскости. Особые прямые плоскости.  | 1               | ОПК-3                   |
| 6     | Плоскость. Различные положения плоскости. Плоскости частного положения.                                     | 1               | ОПК-3                   |
| 7     | Метрические задачи. Способы преобразования. Четыре основные задачи.   | 6               | ОПК-3                   |
| 8     | Кривые линии. Определение длины отрезка кривой. Цилиндрическая винтовая линия.                              | 2               | ОПК-3                   |
| 9     | Поверхности. Задание поверхности на комплексном чертеже. Точка и линия на поверхности. Многогранники.       | 2               | ОПК-3                   |
| 10    | Поверхности вращения. Точка и линия на поверхности.   | 1               | ОПК-3                   |
| 11    | Поверхности линейчатые. Винтовые поверхности. Точка и линия на поверхности.                                 | 1               | ОПК-3                   |
| 12    | Позиционные задачи. Пересечение поверхности проецирующей плоскостью. Определение натурального вида сечения. | 1               | ОПК-3                   |
| 13    | Позиционные задачи. Пересечение двух поверхностей, одна из которых проецирующая.                            | 1               | ОПК-3                   |
| 14    | Позиционные задачи. Пересечение двух поверхностей общего положения. Способ секущих плоскостей.              | 1               | ОПК-3                   |

| 1            | 2   | 3         | 4     |
|--------------|---|-----------|-------|
| 15           | Позиционные задачи. Пересечение двух поверхностей общего положения. Способ концентрических сфер.  | 2         | ОПК-3 |
| 16           | Позиционные задачи. Пересечение линии с поверхностью.   | 1         | ОПК-3 |
| 17           | Развертки поверхностей. Способ нормального сечения. Касательные линии и плоскости к поверхности   | 6         | ОПК-3 |
| 18           | АксонOMETрические проекции.   | 2         | ОПК-3 |
| 19           | Понятие о геометрическом моделировании.   | 4         | ОПК-3 |
| 20           | Конструкторская документация и её оформление. Единая система конструкторской документации: Стандарты ЕСКД, виды изделий, виды конструкторских документов. Стандарты оформления чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты, расположение надписей на поле чертежа, основные надписи и их заполнение, обозначение материалов. | 5         | ОПК-3 |
| 21           | Изображения предметов - виды, разрезы, сечения. Геометрические основы конструкции формы деталей. Основные положения и определения. Виды, разрезы, сечения. Главное изображение.<br>Рабочие чертежи и эскизы деталей. Нанесение размеров на эскизах и рабочих чертежах деталей. Обозначение шероховатости поверхности.       | 9         | ОПК-3 |
| 22           | Условности машиностроительного черчения. Определение и параметры резьбы. Условное изображение резьбы на стержне, в отверстии, в соединении. Обозначение резьбы. Стандартные резьбовые изделия. Резьбовые соединения деталей. Разъемные соединения: зубчатые и трубные. Неразъемные соединения деталей сваркой.              | 9         | ОПК-3 |
| 23           | Сборочные чертежи изделия. Структурная схема изделия. Спецификация. Эскизы составных частей изделия. Выполнение сборочного чертежа изделия.   | 11        | ОПК-3 |
| 24           | Детализирование чертежа общего вида изделия. Чтение чертежа. Выполнение рабочих чертежей составных частей изделия. Выполнение аксонометрических проекций двух деталей изделия.  | 9         | ОПК-3 |
| 25           | Понятие компьютерной графики. Компьютерная графика - это создание, хранение и обработка моделей объектов и их изображение с помощью компьютерной техники. Выполнение чертежа детали в среде программы AutoCAD.  | 11        | ОПК-3 |
| <b>Итого</b> |   | <b>90</b> |       |

## 2.6 Содержание практических/семинарских занятий

Практические и семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

## 2.7. Содержание самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении домашних графических работ по мере последовательного прохождения курса, строго индивидуально, т.е. согласно своему варианту.

Все задания сдаются в виде альбома с титульным листом (форматы А4, А3, А2).

| № пп | Наименование изучаемых тем или вопросов   | Продолж., часов | Формир. компетенции |
|------|---|-----------------|---------------------|
| 1    | <p><b><u>Задание № 1. "Начертательная геометрия":</u></b></p> <p><b>Работа № 1.</b> "Построение проекций линии пересечения двух плоскостей". Формат А4.</p> <p><b>Работа №2.</b> "Построение проекций линии пересечения поверхности проецирующей плоскостью с определением натурального вида сечения двумя способами". Формат А3.</p> <p><b>Работа №3.</b> "Построение проекций линии пересечения двух поверхностей, второй группы сложности". Формат А3.</p> <p><b>Работа № 4.</b> "Построение проекций линии пересечения двух поверхностей, третьей группы сложности ". Формат А3.</p> <p><b>Работа № 5.</b> "Построение разверток". Формат А3.</p> | 54              | ОПК-3               |
| 2    | <p><b><u>Задание № 2. «Проекционное черчение»:</u></b></p> <p>Работа № 1. «Рабочий чертеж модели» (фА3)</p> <p>Работа № 2. «Изометрия модели» (фА4)</p> <p>Работа № 3. «Выполнение ступенчатого разреза» (фА3)</p> <p>Работа № 4. «Выполнение ломаного разреза» (фА4)</p>   | 14              | ОПК-3               |
| 3    | <p><b><u>Задание № 3. «Условности машиностроительного черчения»:</u></b></p> <p>Работа № 1. «Расчеты. Резьбовые изделия» (фА4)</p> <p>Работа № 2. «Резьбовые изделия» (фА3). Эскизы»</p> <p>Работа № 3. «Резьбовые соединения» (фА3)</p> <p>Работа № 4. «Соединения трубное» (фА4)</p> <p>Работа № 5. «Зубчатое зацепление» (фА4)</p> <p>Работа № 6. Соединений сваркой» (фА4)</p>  | 14              | ОПК-3               |
| 4    | <p><b><u>Задание № 4. «Сборочный чертеж изделия»:</u></b></p> <p>Работа № 1. «Структурная схема» (фА4)</p> <p>Работа № 2. «Спецификация (фА4). «</p> <p>Работа № 3. «Эскизы составных частей» (фА3, А4)</p> <p>Работа № 4. «Сборочный чертеж изделия» (фА2)</p>   | 17              | ОПК-3               |
| 5    | <p><b><u>Задание № 5. «Детализация чертежа общего вида»:</u></b></p> <p>Работа № 1. «Рабочие чертежи составных частей» (фА4, А3, А2)</p> <p>Работа № 2. «Изометрия детали» (фА4).</p> <p>Работа № 3. «Диметрия детали» (фА4)</p>  | 9               | ОПК-3               |
|      | <b>Итого</b>  | <b>108</b>      |                     |

## 2.8 Инновационные образовательные технологии

| Вид /<br>Формы             | Лекции | ЛЗ | ПЗ/СЗ |
|----------------------------|--------|----|-------|
| Компьютерные симуляции     | -      | +  | -     |
| Анализ конкретных ситуаций | +      | +  | -     |
| Конференции                | -      | -  | -     |

## 2.9 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п                  | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечиваемых (последующих) дисциплин |          |
|------------------------|---|--|----------|
|                        |   | Раздел 1   | Раздел 2 |
| Последующие дисциплины |   |  |          |
| 1                      | Детали машин  | +  | +        |
| 2                      | Уборочные машины                                    | +  | +        |

## 2.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Перечень компетенций | Виды занятий |    |       |       |     |
|----------------------|--------------|----|-------|-------|-----|
|                      | Лекции       | ЛЗ | ПЗ/СЗ | КР/КП | СРС |
| ОПК-3                | +            | +  | -     | -     | +   |

## 2.11 Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки студентов требованиям рабочей программы дисциплины разработан фонд оценочных средств (вопросы для подготовки к экзамену, зачету, тесты, контрольные работы и др.). Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## 3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 3.1. Рекомендуемая литература

#### Основная:

- Бударин Олег Сергеевич. Начертательная геометрия [Текст] [Электронный ресурс]: учеб. пособие : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям и спец. в области техники и технологий / О. С. Бударин. Москва: Лань, 2009.- 368 с.  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=27](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=27)
- Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник / Н. П. Сорокин [и др.] ; под ред. Н. П. Сорокина. Москва: Лань, 2011.- 400 с.  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1808](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1808).
- Корниенко В. В. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: / Корниенко В.В., Дергач В.В., Толстихин А.К., Борисенко И.Г.. Москва: Лань, 2013.-  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=12960](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12960).
- Талалай П. Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учеб. пособие : учеб. пособие / П. Г. Талалай. Москва: Лань, 2010.- 254 с.  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=615](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=615).

#### Дополнительная:

- Лызлов А. Н. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Н. Лызлов, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров. Москва: Лань, 2011.- 96 с.  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=701](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=701).
- Тарасов Б. Ф. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] / Б. Ф. Тарасов, Л. А. Дудкина, С. О. Немолотов. Москва: Лань, 2012.- 255 с.  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3735..](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3735..)

3. Фролов С. А. Сборник задач по начертательной геометрии [Текст]: учебное пособие / С. А. Фролов. СПб.: Лань, 2008.- 192 с.

### 3.2. Учебно-методические разработки

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

| №<br>п/п | Учебно-методические разработки  |
|----------|---|
| 1        | М.У. Проекционное черчение в графическом пакете AutoCAD [Электронный ресурс] : методические указания / сост.: И. Г. Торбеев, Е. А. Торбеева, Е. А. Лещенко ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 84 с.<br>Режим доступа: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/28.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/28.pdf</a> . |
| 2        | М.У. для выполнения домашнего задания по начертательной геометрии [Электронный ресурс] / сост.: И. Г. Торбеев, Е. А. Торбеева, Е. А. Лещенко ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2014 .— 34 с.<br>Режим доступа: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/26.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/26.pdf</a>   |
| 3        | М.У. Начертательная геометрия [Текст] : методические указания к изучению курса / сост.: И. Г. Торбеев, Г. П. Лещенко, Е. А. Торбеева ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2014 .— 86 с.   |
| 4        | М.У. Рабочая тетрадь для конспектирования лекций по начертательной геометрии [Электронный ресурс]: / сост.: Торбеев И. Г., Лещенко Г. П., Старунова И. Н.; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2013.- 41 с.<br>Доступ: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/25.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/25.pdf</a> .   |
| 5        | М.У. к выполнению задания "Деталирование чертежа общего вида" [Электронный ресурс] / сост.: И. Г. Торбеев, Н. А. Краевая, Т. М. Ружинская; ЧГАА.— Челябинск: ЧГАА, 2012. — 23 с.<br>Доступ: <a href="http://192.168.0.1:8080/localdocs/grafika/2.pdf">http://192.168.0.1:8080/localdocs/grafika/2.pdf</a> .   |
| 6        | М.У. Выполнение сборочного чертежа с натуры [Электронный ресурс] : методические указания / сост.: Торбеев И. Г., Старунова И. Н., Лещенко Г. П. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2011 .— 54 с.<br>Доступ: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/24.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/24.pdf</a> .   |
| 7        | М.У. Условности машиностроительного черчения, применяемые в инженерной графике [Текст] : методические указания / сост.: Торбеев И. Г., Сазонов К. А., Лещенко Г. П. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2011 .— 51 с.  |
| 8        | М.У. к выполнению технических чертежей [Текст] : для студентов первого и второго курса, начинающих изучать инженерную графику / сост. Торбеев И. Г. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 51 с.  |
| 9        | М.У. по условностям машиностроительного черчения [Электронный ресурс] / сост.: Торбеев И. Г., Торбеева Е. А., Лещенко Г. П. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2009 .— 58 с.<br>Доступ: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/1.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/1.pdf</a> .   |
| 10       | Рабочая тетрадь по начертательной геометрии [Электронный ресурс] / сост.: Сазонов К. А., Торбеев И. Г. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2009 .— 68 с.<br>Доступ: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/22.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/22.pdf</a>  |

### **3.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

1. Учебные стенды:

"Взаимное пересечение поверхностей"

"Образцы выполнения домашних графических заданий по компьютерной графике"

"Нанесение размеров"

"Эскиз и рабочий чертеж детали"

2. Работа с компьютерными графическими программами AutoCAD и КОМПАС.

### **3.4 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.

3. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.

4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

### **4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**Перечень учебных аудиторий и компьютерных классов кафедры графики и начертательной геометрии:**

1. Чертежный зал (ауд. 305)

2. Компьютерный класс (ауд. 317)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине **«НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ  
И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2015

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)          | 17 |
| 2 | Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля    | 17 |
| 3 | Учебно-методические разработки, используемые для контроля знаний, умений и навыков | 17 |
| 4 | Оценочные средства для проведения текущего контроля                                | 18 |
|   | 4.1 Оценка чертежей выполненных на лабораторных работах                            | 18 |
|   | 4.2 Тестирование   | 19 |
| 5 | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации                         | 19 |
|   | 5.1 Зачет  | 19 |
|   | 5.2 Экзамен  | 20 |

## 1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)\*

\*Пороговым уровнем считаются ЗУН, полученные в результате освоения предшествующих дисциплин (см. табл. 2.9 Рабочей программы дисциплины) и дисциплин школьного курса.

| Контролируемые компетенции   | ЗУН   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | знания  | умения   | навыки   |
| ОПК-3<br>способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию | Студент должен знать:<br>- методы выполнения эскизов и технических чертежей и неразъемных соединений;<br>- методы построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения | Студент должен уметь:<br>использовать для решения прикладных задач основные понятия начертательной геометрии и инженерной графики. | Студент должен владеть: опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин. |

## 2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля

| Перечень компетенций | Формы контроля дисциплины  |  |
|----------------------|--|--|
|                      | Раздел 1   | Раздел 2   |
| 1                    | 2  | 3  |
| ОПК-3                | - тест;<br>- чертежи, выполненные на лабораторных работах;<br>- экзамен. | - тест;<br>- чертежи, выполненные на лабораторных работах;<br>- зачет. |

## 3. Учебно-методические разработки, используемые для оценки знаний, умений и навыков

Учебно-методические разработки, в которых представлены вопросы и задачи, используемые для контроля знаний, умений и навыков, приведены в таблице.

| Раздел дисциплины | Учебно-методические разработки   |
|-------------------|--|
| 1                 | <p>1. М.У. для выполнения домашнего задания по начертательной геометрии [Электронный ресурс] / сост.: И. Г. Торбеев, Е. А. Торбеева, Е. А. Лещенко ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2014. — 34 с.<br/>Режим доступа: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/26.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/26.pdf</a></p> <p>2. М.У. Начертательная геометрия [Текст] : методические указания к изучению курса / сост.: И. Г. Торбеев, Г. П. Лещенко, Е. А. Торбеева ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2014. — 86 с.</p> <p>3. М.У. Рабочая тетрадь для конспектирования лекций по начертательной геометрии [Электронный ресурс]: / сост.: Торбеев И. Г., Лещенко Г. П., Старунова И. Н.; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2013.- 41 с.<br/>Доступ: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/25.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/25.pdf</a>.</p> <p>4. Рабочая тетрадь по начертательной геометрии [Электронный ресурс] / сост.: Сазонов К. А., Торбеев И. Г. ; ЧГАУ. — Челябинск: ЧГАУ, 2009. — 68 с.<br/>Доступ: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/22.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/22.pdf</a></p> <p>5. Тестовые задания для подготовки и контроля аттестации (программный продукт). Доступ из локальной сети (ауд. 303 и 317).</p> |

|   |   |
|---|---|
| 2 | <p>1. М.У. Проекционное черчение в графическом пакете AutoCAD [Электронный ресурс] : методические указания / сост.: И. Г. Торбеев, Е. А. Торбеева, Е. А. Лещенко ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 84 с.<br/>Режим доступа: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/28.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/28.pdf</a>.</p> <p>2. М.У. к выполнению задания "Детализирование чертежа общего вида" [Электронный ресурс] / сост.: И. Г. Торбеев, Н. А. Краевая, Т. М. Ружинская; ЧГАА.— Челябинск: ЧГАА, 2012. — 23 с.<br/>Доступ: <a href="http://192.168.0.1:8080/localdocs/grafika/2.pdf">http://192.168.0.1:8080/localdocs/grafika/2.pdf</a>.</p> <p>3. М.У. Выполнение сборочного чертежа с натуры [Электронный ресурс] : методические указания / сост.: Торбеев И. Г., Старунова И. Н., Лещенко Г. П. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2011 .— 54 с.<br/>Доступ: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/24.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/24.pdf</a>.</p> <p>4. М.У. Условности машиностроительного черчения, применяемые в инженерной графике [Текст] : методические указания / сост.: Торбеев И. Г., Сазонов К. А., Лещенко Г. П. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2011 .— 51 с.</p> <p>5. М.У. к выполнению технических чертежей [Текст] : для студентов первого и второго курса, начинающих изучать инженерную графику / сост. Торбеев И. Г. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 51 с.</p> <p>6. М.У. по условностям машиностроительного черчения [Электронный ресурс] / сост.: Торбеев И. Г., Торбеева Е. А., Лещенко Г. П. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2009 .— 58 с.<br/>Доступ: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/1.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/grafika/1.pdf</a>.</p> <p>7. Тестовые задания для подготовки и контроля аттестации (программный продукт). Доступ из локальной сети (ауд. 303 и 317).</p> |
|---|---|

#### 4. Оценочные средства для проведения текущего контроля

##### 4.1. Оценка чертежей выполненных на лабораторных работах

Оценка чертежей выполненных на лабораторных работах используется для оценки качества освоения студентом методов и условностей принятых для вычерчивания узлов и деталей машин, а также умения читать чертежи. Чертеж оценивается преподавателем оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценки чертежа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после сдачи отчета.

| Шкала               | Критерии оценивания   |
|---------------------|---|
| Оценка «зачтено»    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент показал знания основных правил и норм оформления и выполнения чертежей и других конструкторских документов, установленных Государственными стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);</li> <li>- научился выполнять и читать чертежи различных изделий;</li> <li>- освоил технику выполнения чертежей;</li> </ul>           |
| Оценка «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не приобрёл знаний основных правил и норм оформления и выполнения чертежей и других конструкторских документов, установленных Государственными стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);</li> <li>- не научился выполнять и читать чертежи различных изделий;</li> <li>- не освоил технику выполнения чертежей.</li> </ul> |

## 4.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Тестирование проводится специализированной аудиторией. Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

| Шкала                          | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 (отлично)             | 80-100  |
| Оценка 4 (хорошо)              | 70-79   |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | 50-69   |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 50                                      |

## 5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 5.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса по билетам. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

| Шкала               | Критерии оценивания  |
|---------------------|--|
| Оценка «зачтено»    | знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.   |

### Вопросы к зачету

1. Форматы чертежей ГОСТ2301-68.
2. Штриховка в разрезах и сечениях ГОСТ2306-68.
3. Шрифт для надписей на чертежах ГОСТ2304-81.
4. Линии чертежа и их обводка ГОСТ2303-68.
5. Масштабы чертежей ГОСТ3302-68.
6. Основные надписи (угловые штампы) ГОСТ2104-68.
7. Требования к оформлению текстовых документов.
8. Методика построения многоугольников вписанных в окружность.
9. Уклоны и конусность.
10. Сопряжения: определение и назначение.
11. Построение лекальных циркульных кривых (овал, эллипс).

12. Изображения- виды, разрезы, сечения ГОСТ2305-68.
13. Порядок выполнения чертежа.
14. Выполнение аксонометрических проекций ГОСТ2317-68.
15. Изображение резьбы ГОСТ2311-68.
16. Типы резьб и их характеристика, обозначение.
17. Крепёжные детали (виды, расчёты, изображение).
18. Изображение резьбовых соединений (конструктивное и упрощенное) ГОСТ2315-68, трубных соединений ГОСТ6357-81.
19. Изображение и обозначение сварных соединений ГОСТ2312-73.
20. Зубчатые зацепления ГОСТ2402-74.
21. Сборочный чертёж (назначение, содержание и изображение).
22. Простановка позиций и нанесение размеров на сборочном чертеже.
23. Условности и упрощения на сборочном чертеже.
24. Порядок выполнения сборочного чертежа с натуры. Схема изделия.
25. Выполнение отдельных видов сборочных чертежей. Спецификация ГОСТ2108-68
26. Порядок выполнения рабочего чертежа детали.
27. Требования, предъявляемые к эскизам деталей.
28. Разрезы, сечения, дополнительные и местные виды на эскизах деталей.
29. Нанесение размеров ГОСТ2307-68.
30. Материал. Обозначение на чертеже.
31. Обмерочные операции при эскизировании и инструменты обмера Измерение резьбы.
32. Нанесение на чертежах обозначений шероховатости поверхностей ГОСТ2309-73, ГОСТ2789-73.

## 5.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в форме опроса по билетам. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете содержатся один теоретический вопрос и две задачи. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Экзамен начинается в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории, указанной в расписании.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала экзамена. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

| <b>Шкала</b>                      | <b>Критерии оценивания</b>  |
|-----------------------------------|---|
| Оценка 5<br>(отлично)             | всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи.                 |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении инженерной задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса. |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении инженерных задач.  |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении инженерных задач.   |

## Вопросы к экзамену

1. Предмет начертательной геометрии.
2. Метод проекций. Виды проецирования.
3. Прямоугольное проецирование точки на две, и три плоскости проекций. Комплексный чертеж точки. Координаты точки.
4. Прямая. Проецирование прямой на осном и безосном чертежах.
5. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения (способ прямоугольного треугольника).
6. Прямые частного положения: уровня, проецирующие. Их признак на комплексном чертеже.
7. Изображение на комплексном чертеже двух прямых: параллельных, пересекающихся, скрещивающихся. По каким признакам их различают. Конкурирующие точки.
8. Плоскость. Способ задания плоскости на комплексном чертеже. Точка, прямая на плоскости.
9. Особые прямые в плоскости: горизонталь, фронталь и профильная прямая.
10. Плоскости частного положения: уровня, проецирующие. Их признаки на комплексном чертеже и свойства.
11. Позиционные задачи на плоскость: пересечение прямой с плоскостью, взаимное пересечение плоскостей. Классификация задач по группам сложности. Схема решения на комплексном чертеже.
12. Способы преобразования комплексного чертежа. Назначение. Область применения. Четыре элементарные задачи, решаемые относительно прямой и плоскости, способами преобразования комплексного чертежа.
13. Способ замены плоскостей проекций, основы способа. Решение четырех задач этим способом.
14. Способ плоскопараллельного перемещения, основы способа. Решение четырех задач этим способом.
15. Поверхности. Основные положения: образования, задания, классификация, точки, линии на поверхности.
16. Многогранники. Изображение на комплексном чертеже. Определение видимости элементов многогранника.
17. Поверхности вращения: образование, элементы поверхности вращения. Основные виды поверхностей вращения.
18. Позиционные задачи на поверхности: взаимное пересечение поверхностей.
19. Пересечение поверхностей проецирующей плоскостью.
20. Классификация задач на пересечение поверхностей по группам сложности. Схемы решения. Критерии выбора посредников.
21. Способ вспомогательных секущих плоскостей при определении линии пересечения поверхностей.
22. Способ сфер при определении линии пересечения поверхностей. Соосные поверхности. Способ концентрических сфер.
23. Способ эксцентрических сфер.
24. Особые случаи пересечения поверхностей. Три теоремы .
25. Развертывание поверхностей: многогранников, кривых поверхностей.

## Задачи к экзамену

1. Определить расстояние: от точки до прямой, до плоскости, между параллельными прямыми, между скрещивающимися прямыми способом замены плоскостей проекций.
2. Определить натуральную величину отрезка, прямой общего положения, построением прямоугольного треугольника.
3. Определить натуральную величину отрезка прямой общего положения способом преобразования к.ч. - заменой плоскостей проекции.
4. Определить натуральную величину любой плоской фигуры, сечения способом преобразования к.ч.: заменой плоскостей проекций и плоскопараллельным перемещением.

5. Уметь найти проекции точки и прямой, принадлежащих плоскости или поверхности.
6. Уметь решать позиционные задачи на плоскость: а) определить точку пересечения прямой с плоскостью, б) построить линию пересечения двух плоскостей.
7. Уметь решать задачи на взаимное пересечение поверхностей .
8. Уметь построить развертку пирамиды с заданными точками на ребре и грани, а также развертки: призмы, конуса, цилиндра. Рассмотреть случаи задания ребер призмы как прямых общего положения и прямых частного положения.
9. Уметь построить проекции и натуру сечения цилиндра или конуса фронтально - проецирующей плоскостью под углом  $60^{\circ}$  к  $\Pi_1$  и проходящей через середину отрезка оси, определять натуру сечения.

