**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**
_____ **П. Е. Троян**
«5» 05 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

**Уровень основной образовательной программы** Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

**Направление(я) подготовки (специальность)** 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

**Профиль(и)** «Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

**Форма обучения** очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

**Факультет** инновационных технологий (ФИТ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

**Кафедра** управления инновациями (УИ)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

**Курс** первый **Семестр** первый

**Учебный план набора 2013, 2014 гг.**

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Лекции | 18 | | | | 18 | часов |
| 2. | Лабораторные работы | 18 | | | | 18 | часов |
| 3. | Практические занятия | 18 | | | | 18 | часов |
| 4. | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная) | | | | | | часов |
| 5. | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4) | 54 | | | | 54 | часов |
| 6. | Из них в интерактивной форме | 10 | | | | 10 | часов |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 54 | | | | 54 | часов |
| 8. | Всего (без экзамена) (Сумма 5,7) | 108 | | | | 108 | часов |
| 9. | Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена | 36 | | | | 36 | часов |
| 10 | Общая трудоемкость (Сумма 8,9) | 144 | | | | 144 | часов |
| | (в зачетных единицах) | 4 | | | | 4 | ЗЕТ |

**Зачет** нет семестр **Диф. зачет** нет семестр

**Экзамен** 1 семестр

**Томск 2016**

Согласована на портале № 5372

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 101 от «20» 4 2016 г.



Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», квалификация «бакалавр» утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 206 от 12.03.2015

(дата утверждения ФГОС ВПО)

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «20» апреля 2016 г., протокол №101

Разработчик доцент каф. МиГ _____ Бочкарева С.А.
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. кафедрой МиГ _____ Люкшин Б.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами.

Декан ФИТ _____ Нариманова Г.Н.
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей и профилирующей кафедрой УИ _____ Нариманова Г.Н.
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

доцент МиГ _____ Бочкарева С.А.
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 5372

**1. Цели и задачи дисциплины:** В результате изучения настоящей дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие применять современные программные средства для выполнения и редактирования изображений; способность работать с компьютером как средством управления информацией; умение применять полученные знания и навыки при создании электронных моделей схем и устройств на персональном компьютере. Студенты также должны получить знания, обеспечивающие подготовку для усвоения последующих дисциплин.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к циклу базовых дисциплин. Дисциплина основывается на знании математики и черчения в объеме среднего образования. Формируемые навыки на всех этапах дальнейшего обучения являются средством выполнения и оформления научных работ. Знания, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для изучения последующих дисциплин, указанных в пункте 5.3.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности

ПК-12: способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

В результате изучения дисциплины студент должен:

*Знать:* правила и стандарты геометрического моделирования, программные средства компьютерной графики, стандарты конструкторской и проектной документации.

*Уметь:* разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики

*Владеть:* современными средствами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации.

Согласована на портале № 5372

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет ____4____ зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 54 | 54 | | | |
| В том числе: | - | - | - | - | - |
| Лекции | 18 | 18 | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 | | | |
| Семинары (С) | - | - | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 | 18 | | | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 54 | 54 | | | |
| В том числе: | - | - | - | - | - |
| Курсовой проект (работа) | | | | | |
| Расчетно-графические работы | 26 | 26 | | | |
| *Другие виды самостоятельной работы* | 28 | 28 | | | |
| | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | экзамен 36 час | экзамен 36 час | | | |
| Общая трудоемкость час<br>зач. ед.<br>до сотых долей | 144<br>4 | 144<br>4 | | | |

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Разделы дисциплин и виды занятий**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц | Практ. зан. | Лаб. зан. | СРС | Все-го час. | Компет енции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение. Интерактивные графические системы для геометрического моделирования. | 4 | - | 10 | 6 | 20 | ОПК-3 |
| 2 | Стандарты. Виды изделий и конструкторских документов | 2 | 6 | 2 | 6 | 16 | ПК-12 |
| 3 | Методы и способы проецирования пересекающихся тел | 4 | 4 | - | 6 | 14 | ПК-12 |
| 4 | Виды изображений на чертежах. Построение изображений на чертежах. | 4 | 5 | 2 | 16 | 27 | ПК-12 |
| 5 | Общие правила оформления чертежей. Применение стандартов ЕСКД при выполнении чертежей. | 4 | 3 | 4 | 20 | 31 | ОПК-3<br>ПК-12 |

**5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Введение. | Определение компьютерной графики. | 4 | ОПК-3 |

Согласована на портале № 5372

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Интерактивные графические системы для геометрического моделирования. | Виды компьютерной графики. Цветовые модели. Обзор возможностей интерактивных графических систем (Inventor, Autocad, Компас, Solid Works, T-Flex, S-Plan, P-Cad, Work Bench и др.), применяемых для выполнения конструкторских документов. | | |
| 2. | Стандарты. Виды изделий и конструкторских документов | Международные и национальные стандарты. Знакомство со стандартами ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов (схемы, эскизы, рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи изделий и спецификация к ним, электронная модель изделия). | 2 | ПК-12 |
| 3 | Методы и способы проецирования | Эпюр Монжа. Правила проецирования пересекающихся тел. | 4 | ПК-12 |
| 4 | Виды изображений на чертежах. Построение изображений на чертежах. | Виды изображений. Общие правила оформления чертежей. Условности и упрощения. Нанесение размеров. | 4 | ПК-12 |
| 5 | Общие правила оформления чертежей. Применение стандартов ЕСКД при выполнении чертежей. | Ознакомление со стандартами ЕСКД и предусмотренными в них условностями и упрощениями на чертежах (Выполнение сборочного чертежа). | 4 | ПК-12 |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими последующими дисциплинами**

| № п/п | Наименование обеспечиваемых последующих дисциплин | № № разделов данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечивающих последующих дисциплин | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Последующие дисциплины** | | | | | | |
| 1. | Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование | + | + | + | + | + |
| 2. | Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств | + | + | + | + | + |
| 3. | Основы автоматизированного проектирования | + | + | + | + | + |
| 4. | Основы мехатроники и робототехники | + | + | + | + | + |

Согласована на портале № 5372

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Л | Пр | Лаб | СРС | |
| ОПК-3 | + | + | + | + | Тесты, проверка задания по практической (лабораторной) работе, конспект, опрос, контрольная работа |
| ПК-12 | + | + | + | + | Тесты, проверка задания по практической (лабораторной) работе, конспект, опрос, контрольная работа |

**6. Методы и формы организации обучения**

**Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах**

| Формы / Методы | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | СРС | Всего |
|---|---|---|---|---|---|
| Работа в команде | - | 2 | - | 0 | 2 |
| Метод конкретных ситуаций | 2 | 4 | 2 | 0 | 8 |
| Итого | 2 | 6 | 2 | 0 | 10 |

**7. Лабораторный практикум**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость (час.) | ОК, ПК |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Знакомство с графическими примитивами и особенностями работы в среде графического редактора. Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы. Знакомство с параметрическим заданием размеров | 4 | ОПК-3 |
| 2 | 1 | Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы | 2 | ОПК-3 |
| 3 | 1, 2, 4 | Выполнение электронного рабочего чертежа детали соответственно стандартам. Создание видов, разрезов, сечений, выносных элементов. Нанесение размеров | 4 | ОПК-3 ПК-12 |
| 4 | 1, 5 | Создание сборочной единицы с использованием графического редактора. Анимация сборки | 4 | ОПК-3 ПК-12 |
| 5 | 1, 2, 4, 5 | Выполнение индивидуального задания. Создание деталей заданной сборочной единицы и чертежа одной и них. | 4 | ОПК-3 ПК-12 |

Согласована на портале № 5372

**8. Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час.) | ОК, ПК |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 2 | Схема структурная.<br>Схема электрическая | 4 | ПК-12 |
| 2. | 3 | Точки на поверхности тел.<br>Методы проецирования. | 2 | ПК-12 |
| 3. | 2, 3, 4, 5 | Тесты по материалу раздела 3.<br>Проекционное черчение.<br>Простые разрезы. | 2 | ПК-12 |
| 4 | 2, 3, 4, 5 | Проекционное черчение.<br>Сложные разрезы. | 2 | ПК-12 |
| 5 | 2, 3, 4, 5 | Создание сборочного чертежа изделия и спецификации к нему | 4 | ПК-12 |
| 6 | 2, 3, 4, 5 | Чтение чертежа и деталирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида. Создание рабочего чертежа детали. | 2 | ПК-12 |
| 7 | 2, 3, 4, 5 | Контрольная работа по теме - чтение и деталирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида | 2 | ПК-12 |

**9. Самостоятельная работа**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика самостоятельной работы *(детализация)* | Трудо-емкость (час.) | Компетенции ОК, ПК | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 - 5 | Проработка лекционного материала | 4 | ОПК-3<br>ПК-12 | тесты, контрольная работа, опрос |
| 2 | 1 - 5 | Выполнение индивидуальных заданий в виде графических работ:<br>1. Схема электрическая принципиальная.<br>2. Выполнение чертежа детали с простыми разрезами<br>3. Выполнение чертежа детали со сложным разрезом<br>4. Выполнение сборочного чертежа<br>5. Выполнение чертежа детали по заданному чертежу общего вида | 26 | ОПК-3<br>ПК-12 | Проверка |
| 3 | 1 - 5 | Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Изучение стандартов ЕСКД. | 20 | ОПК-3<br>ПК-12 | контрольная работа, опрос, тесты |
| 4 | 1 - 5 | Подготовка к контрольной работе по теме - чтение и деталирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида | 4 | ОПК-3<br>ПК-12 | Проверка контрольной работы |
| 5 | 1 - 5 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | ОПК-3<br>ПК-12 | Оценка на экзамене |

Согласована на портале № 5372

**10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

курсовая работа не предусмотрена

**1. Балльно-рейтинговая система**

**Таблица 11.1 -** Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» (экзамен, лекции, практические занятия, лабораторные работы)

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| Посещение занятий | 2 | 2 | 2 | **6** |
| Тест | 6 | - | - | **6** |
| Контрольная работа | - | - | 10 | **10** |
| Лабораторные работы | 10 | 10 | - | **20** |
| Индивидуальные графические работы | 10 | 12 | 6 | **28** |
| **Итого максимум за период:** | **28** | **24** | **18** | **70** |
| Сдача экзамена<br>1. Теоретический вопрос по разделу 1. (5 баллов)<br>2. Теоретический вопрос по разделам 2-5 (5 баллов)<br>3. Практическое задание – чертеж простой детали по чертежу ОВ (деталирование) (20 баллов) | | | | **30** |
| **Нарастающим итогом** | **28** | **52** | **70** | **100** |

**Таблица 11.2** Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| **Баллы на дату контрольной точки** | **Оценка** |
|---|---|
| ≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

**Таблица 11.3** – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| **Оценка (ГОС)** | **Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен** | **Оценка (ECTS)** |
|---|---|---|
| 5 (отлично) /(зачтено) | **90 - 100** | A (отлично) |
| 4 (хорошо) /(зачтено) | **85 – 89** | B (очень хорошо) |
| | **75 – 84** | C (хорошо) |
| | **70 - 74** | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) /(зачтено) | **65 – 69** | |
| | **60 - 64** | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно)/ (не зачтено) | **Ниже 60 баллов** | F (неудовлетворительно) |

**12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

**12.1. Основная литература**

1. Инженерная графика: Учебное пособие / Козлова Л. А. – 2012. 128 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/2208

2. Компьютерная графика Люкшин Б.А. [Электронный ресурс]: учебное пособие / 2012. 127 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/1864

Согласована на портале № 5372

3. Инженерная и компьютерная графика. В 3-х ч. Козлова Л.А. Инженерная графика: ч.1 учебное пособие – Томск: изд-во ТУСУР, 2007. 118с. (163 экз.)

**12.2 дополнительная литература**

1. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. Сб. стандартов. - М.: Изд. стандартов, 1995. -236 с. [Электронный ресурс]. - http://docs.cntd.ru/document/1200006932
2. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (512 экз.).

**12.3 Учебно-методические пособия, учебники и программное обеспечение**

**Для практических занятий:**

1. Шибаева И.П. Задачник для практических занятий по начертательной геометрии. Томск. ТУСУР. 2007г. 34 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/770

2. Козлова Л.А. Эскизирование. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/769
3. Козлова Л.А. Деталирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/765
4. Проекционное черчение: Методические указания к практическим занятиям / Шибаева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/820.

**Для лабораторных работ**

1. Бочкарева С.А. Autodesk Inventor 11: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам для студентов всех специальностей / Бочкарёва С. А. – 2011 г. 115 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/237. (для лабораторных и самостоятельных занятий)

**Для самостоятельной работы**

1. Инженерная и компьютерная графика. В 3-х ч. Козлова Л.А. Инженерная графика: ч.1 учебное пособие – Томск: изд-во ТУСУР, 2007. 118с. (163 экз.)
2. Чекмарев А.А. Инженерная графика : Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (512 экз.).
3. Козлова Л.А. Эскизирование. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/769
4. Козлова Л.А. Деталирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/765
5. Проекционное черчение: Методические указания к практическим занятиям / Шибаева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/820

**Программное обеспечение**

Графический редактор Autodesk Inventor 11, S-Plan 7

**13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Компьютерный класс на 20 рабочих мест, ауд. 131 РК

Согласована на портале № 5372

**Приложение к рабочей программе**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**
**_____ П. Е. Троян**
**«___» _____ 2016 г.**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

(полное наименование учебной дисциплины или практики)

**Уровень основной образовательной программы** Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

**Направление(я) подготовки (специальность)** 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

**Профиль(и)** «Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

**Форма обучения** очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

**Факультет** инновационных технологий (ФИТ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

**Кафедра** управления инновациями (УИ)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

**Курс** первый **Семестр** первый

**Учебный план набора 2013, 2014 гг.**

**Зачет** нет **семестр** **Диф. зачет** нет **семестр**

**Экзамен** 1 **семестр**

Согласована на портале № 5372

**Томск 2016**

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «Инженерная и компьютерная графика» компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций**

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|---|---|---|
| **ОПК-3** | владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности | Должен знать *современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики, правила и стандарты оформление конструкторской и проектной документации* Должен уметь *разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями* Должен владеть *современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.* |
| **ПК-12** | способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями | |

## 2. Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-3

**ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности**

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

**Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики; стандарты и правила оформления конструкторско- | применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а | современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации и приемами построения |

Согласована на портале № 5372

| | | | |
|---|---|---|---|
| | технологической документации | также для подготовки конструкторско-технологической документации | изображений на ПК, способами их хранения и переноса между различными устройствами. |
| **Виды занятий** | Лекции.<br>Лабораторные работы | Лабораторные работы.<br>Самостоятельная работа студентов | Лабораторные работы.<br>Самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | Тест.<br>Контрольная работа | Выполнение и защита лабораторной работы | Защита лабораторных работ.<br>Экзамен |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | • *виды компьютерной графики;*<br>• *краткий обзор графических редакторов;*<br>• *стандарты для подготовки конструкторско-* | • *свободно применяет интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей;* | • *обладает навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах;*<br>• *критически осмысливает полученные знания;* |

Согласована на портале № 5372

| | | | |
|---|---|---|---|
| | *технологической документации (ГОСТы)* | • *может объяснить результат своих действий* | • *владеет терминологией предметной области знания;* |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • *стандарты для подготовки конструкторско-технологической документации (ГОСТы* • *краткий обзор графических редакторов* • *возможности графических редакторов* | • *свободно ориентироваться в инструментарии графического пакета;* • *может объяснить порядок своих действий* | • *владеет терминологией предметной области знания;* • *обладает навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах;* |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | • *виды компьютерной графики;* • *краткий обзор графических редакторов* | • *умеет работать со справочной литературой;* • *выполнять основные базовые действия в графическом пакете* • *умеет представлять результаты своей работы* | • *владеет терминологией предметной области знания;* • *имеет представления о конструкторско-технологической документации* |

**2.2 Компетенция ПК-12**

**ПК-12: способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями**

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

**Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | стандарты для подготовки конструкторско-технологической документации | разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями | навыками разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями, в том числе в графических редакторах. |
| **Виды занятий** | Лекции; Практические занятия; | Лабораторные работы; Выполнение домашнего задания; | Лабораторные работы; Практические занятия; Выполнение домашнего |

Согласована на портале № 5372

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Самостоятельная работа студентов | Самостоятельная работа студентов | задания<br>Самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | Тест;<br>Контрольная работа;<br>Выполнение домашнего задания | Оформление и защита домашнего задания;<br>Контрольная работа | Защита лабораторных и графических работ<br>Экзамен |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

**Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

**Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | • *правила и принципы построения проекций геометрических объектов;*<br>• *стандарты конструкторской и проектной документации,* | • *разрабатывать конструкторскую и проектную документацию в соответствии со стандартами ЕСКД,*<br>• *применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при* | • *современными средствами автоматизированного проектирования и машинной графики для подготовки конструкторско-технологической документации.*<br>• *обладает навыками выполнения чертежей, в* |

Согласована на портале № 5372

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *создании чертежей.*<br>• *уметь применять основные правила при создании чертежей.* | *том числе в графических редакторах.*<br>• *основными средствами графических программ для создания трехмерных объектов.* |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • *основные понятия ЕСКД.*<br>• *знать программные средства для подготовки конструкторской документации;* | • *применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при создании чертежей*<br>• *уметь применять основные правила при создании чертежей.* | • *обладает навыками выполнения чертежей;*<br>• *основными средствами графических программ для создания трехмерных объектов.* |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | • *дает определения основных понятий;* | • *умеет работать со справочной литературой;*<br>• *использует основные правила построения изображений на чертежах;* | • *владеет терминологией предметной области знания;*<br>• *способен самостоятельно создавать чертежи* |

## 3. Типовые контрольные задания

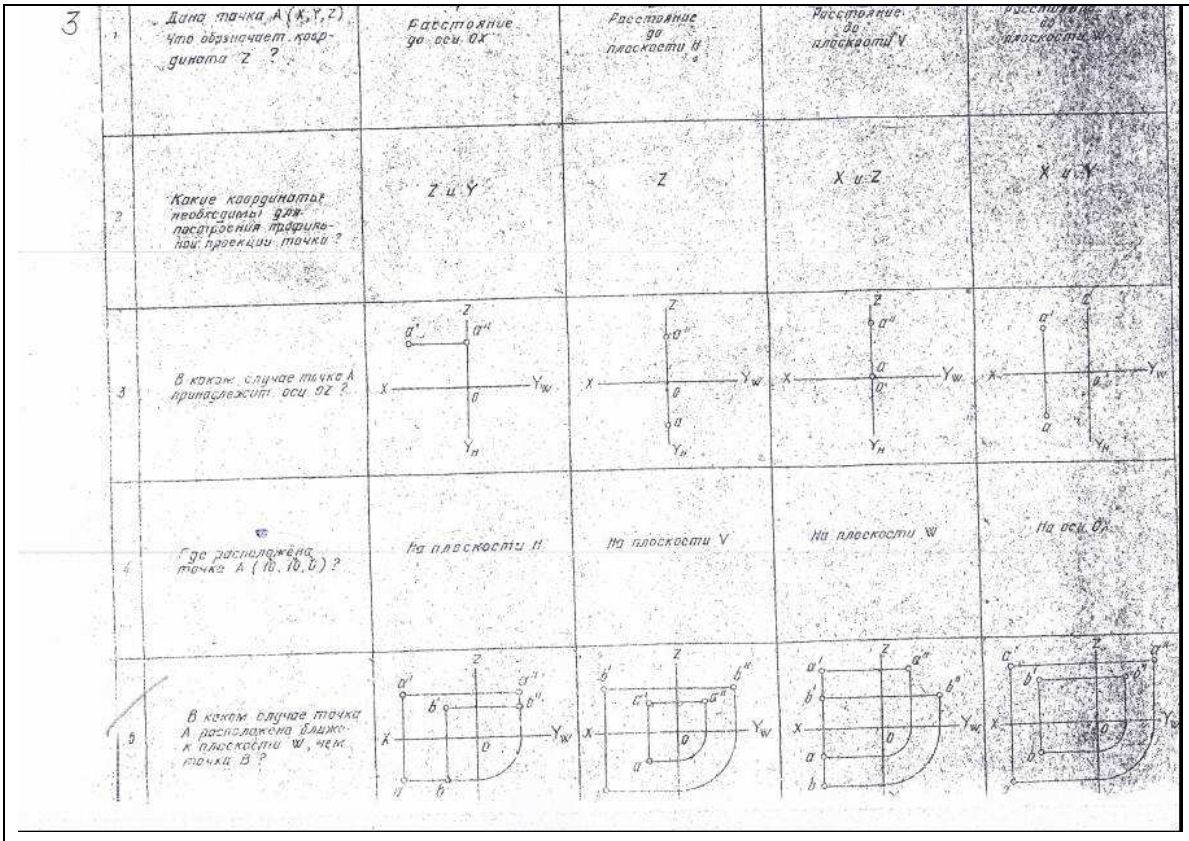
Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания, тесты, индивидуальные задания, контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

**Тест:**

| |
|---|
| *1) «Точка»* |

Согласована на портале № 5372



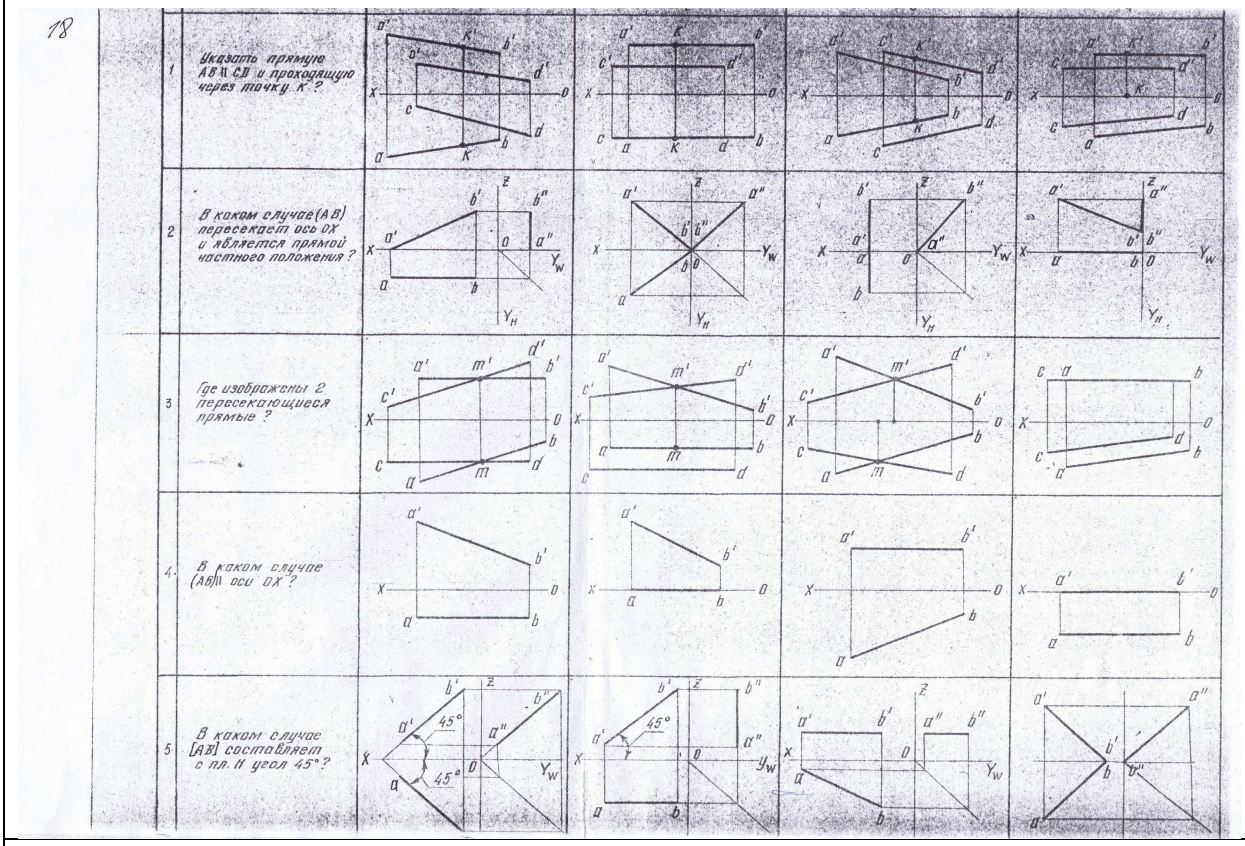
| 3 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Дана точка A(X,Y,Z). Что обозначает координата Z ? | Расстояние до оси OX | Расстояние до плоскости H | Расстояние до плоскости V | Расстояние до плоскости W |
| 2 | Какие координаты необходимы для построения графической проекции точки ? | Z и Y | Z | X и Z | X и Y |
| 3 | В каком случае точка A принадлежит оси OZ ? | | | | |
| 4 | Где расположена точка A (10, 10, 0) ? | На плоскости H | На плоскости V | На плоскости W | На оси OX |
| 5 | В каком случае точка A расположена ближе к плоскости W, чем точка B ? | | | | |

*2) «Точка и прямая»*

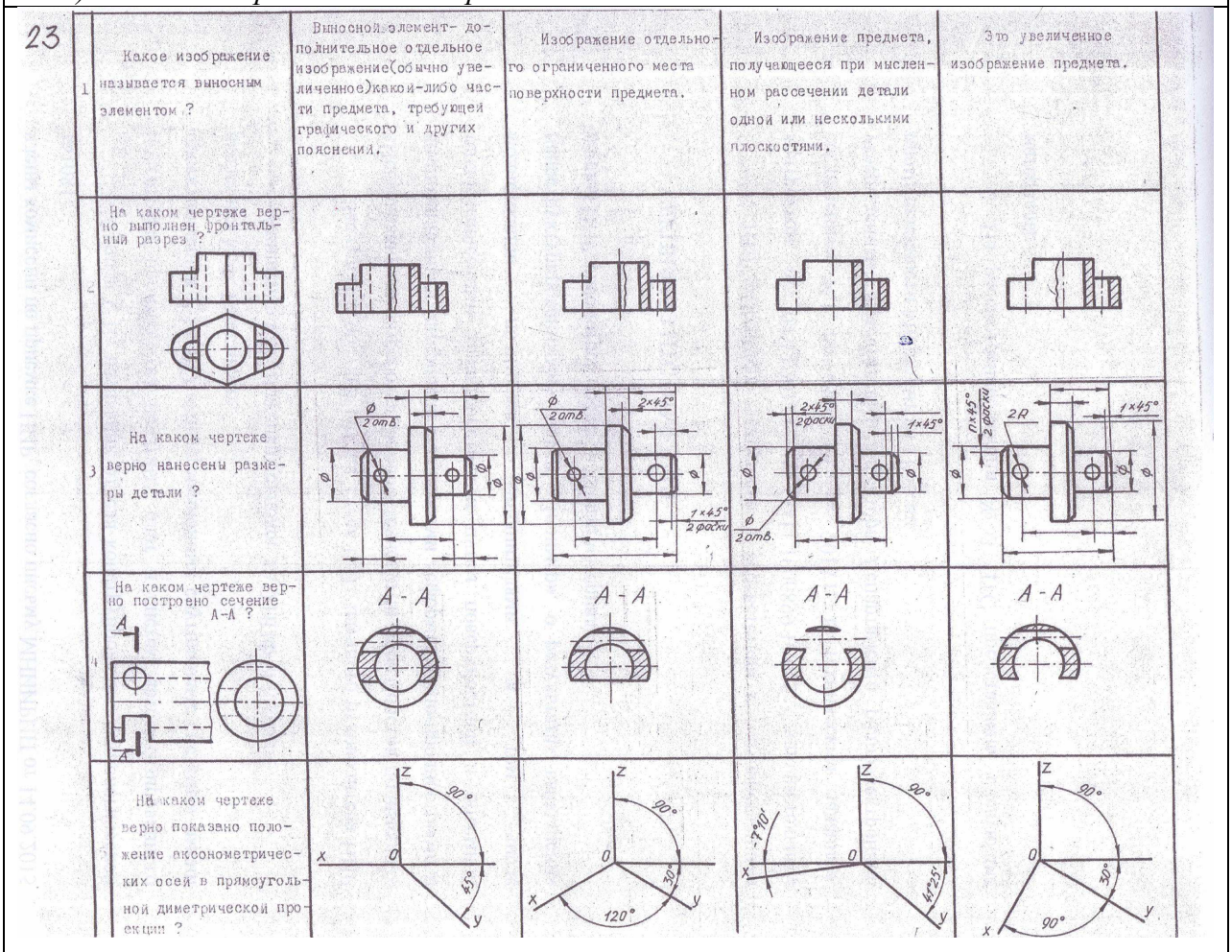
Работа 2 Вариант 28

| №п/п | Вопросы / Ответы | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Где расположена точка A (0, 10, 10) ? | Принадлежит плоскости H | Принадлежит плоскости V | Принадлежит плоскости W | Принадлежит оси z |
| 2 | В каком случае прямая AB пересекает ось z ? | | | | |
| 3 | В каком случае прямая AB наклонена к плоскости H под углом 45° ? | | | | |
| 4 | Какая точка лежит дальше от плоскости V чем заданный отрезок прямой ? | Точка A | Точка B | Точка C | Точка D |
| 5 | В каком случае прямая AB перпендикулярна плоскости H ? | A (20, 10, 40) B (20, 20, 30) | A (20, 10, 30) B (30, 10, 20) | A (20, 10, 10) B (20, 10, 40) | A (20, 10, 40) B (20, 30, 40) |

Согласована на портале № 5372




*3) «Взаимное расположение прямых»*

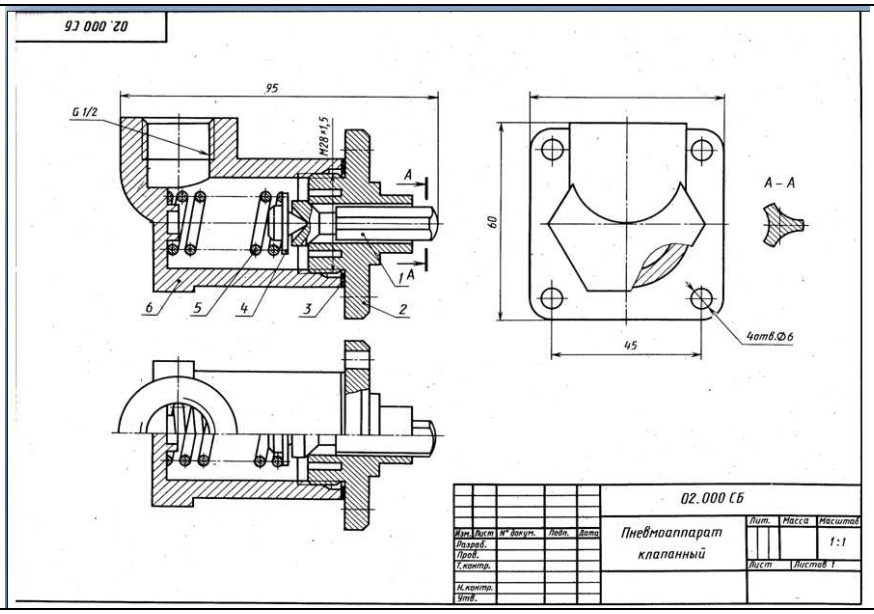



*4) «Проекционное черчение»*

Согласована на портале № 5372

**Контрольная работа:**

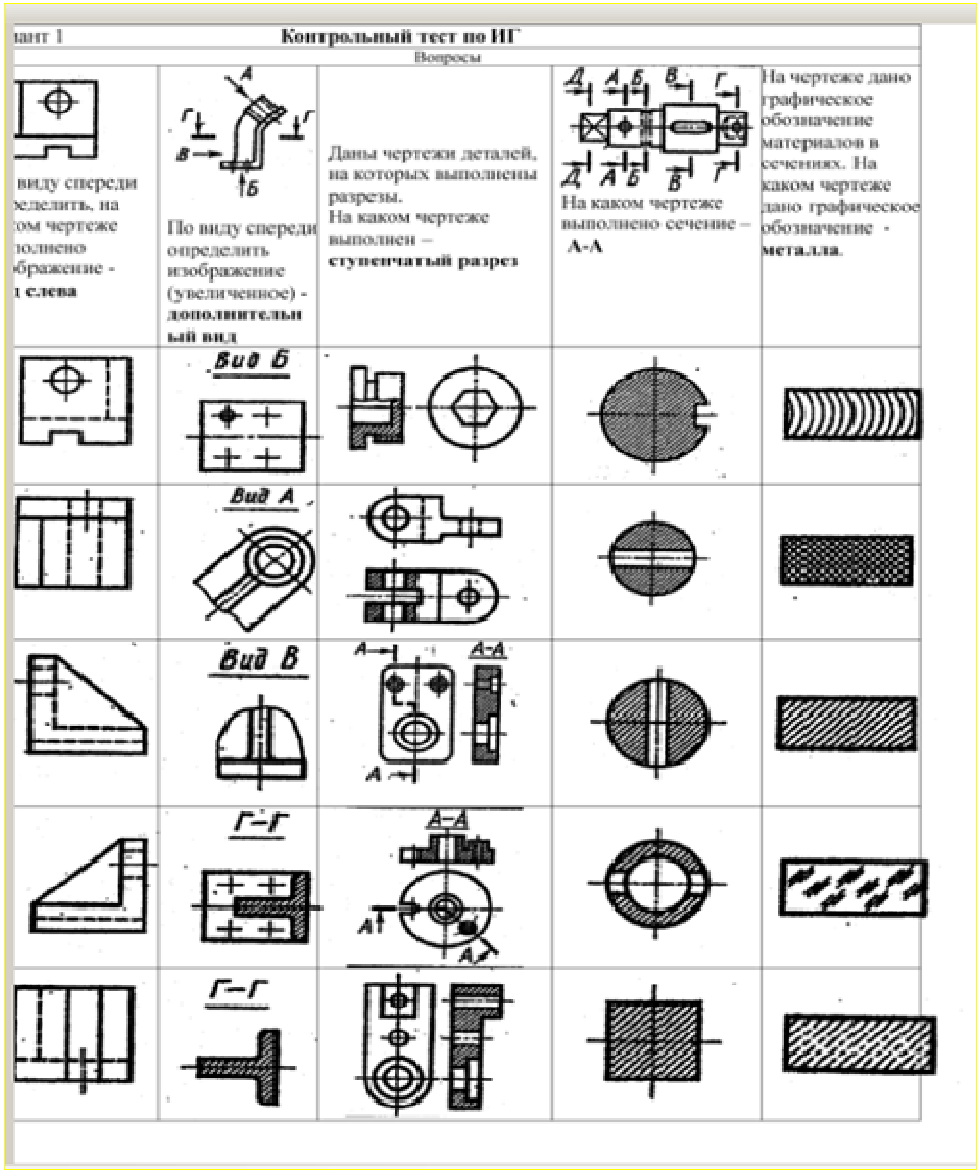
1) *Деталирование – Выполнение чертежа детали (под номером 2) по заданному чертежу общего вида. «Контрольный тест по ИГ».*

| **Построить третий вид, рационально сделать разрез, проставить размеры.** |
|---|
|  |



Тест для контрольной работы

Согласована на портале № 5372




**Выполнение домашнего задания:**

1. *Схема электрическая принципиальная.*
2. *Выполнение чертежа детали с простыми разрезами*
3. *Выполнение чертежа детали со сложным разрезом*
4. *Выполнение сборочного чертежа*
5. *Выполнение чертежа детали по заданному чертежу общего вида*

**Темы лабораторных работ:**

1) *Знакомство с графическими примитивами и особенностями работы в среде графического редактора (Inventor). Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы.*

2) *Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы. Знакомство с параметрическим заданием размеров.*

3) *Выполнение электронного рабочего чертежа детали. Оформление рамки и основной надписи, установка размерных стилей, стилей линий, шрифтов и т.д. соответственно ЕСКД. Создание разрезов, выносных элементов. Нанесение размеров.*

4) *Создание сборки на графическом редакторе. Анимация сборки*

5) *Выполнение индивидуального задания. Создание деталей заданной сборочной единицы и чертежа одной и них.*

Согласована на портале № 5372

**Темы для самостоятельной работы:**

*1) Проработка лекционного материала.*

*2) Выполнение индивидуальных заданий.*

*3) Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Изучение стандартов ЕСКД.*

*4) Подготовка к контрольной работе по теме - чтение и деталирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида*

*5) Подготовка к экзамену*

**Вопросы к экзамену:**

*1. Какое изображение называют видом. Назовите основные виды. Как их располагают на чертеже. Дайте определение главного вида. Когда основные виды не обозначаются, когда обозначаются? Как? Приведите пример.*

*2. Какое изображение называют дополнительным видом? Когда его применяют, как его обозначают?*

*3. Какое изображение называют местным видом? Когда его применяют и как его обозначают?*

*4. Какое изображение называют сечением? Чем отличается сечение от разреза? Какие сечения Вы знаете? Дайте определения им.*

*5. Вынесенное сечение. Определение, обозначение. Наложенное сечение. Определение, обозначение.*

*6. Какое изображение называется разрезом? Классификация разрезов (по четырем признакам).*

*7. Какие простые разрезы Вы знаете? Как располагают разрезы на чертежах. Обозначение простых разрезов. Пример.*

*8. Сложные разрезы. Определение, как подразделяются. Каковы особенности выполнения сложного ступенчатого разреза? Пример.*

*10. Ломаный разрез, определение. Особенности выполнения сложного ломаного разреза. Пример.*

*11. Какое изображение называют местным разрезом? Когда применяют и как выделяют местный разрез на чертеже?*

*12. Какое изображение называют выносным элементом? Как отмечают выносные элементы на чертежах?*

*13. Условности и упрощения применяемые при выполнении изображений деталей.*

*14. Нанесение размеров на чертежах. Три условных группы размеров. Формообразующие размеры. Координирующие размеры (определение, три способа нанесения). Справочные размеры. Пример.*

*15. Резьба. Назначение, определение, основные параметры.*

*16. Изображение резьбы на чертежах. Резьба на стержне, в отверстии, в соединении.*

*17. Условные обозначения стандартных резьб. Виды специальных резьб. Примеры.*

*18. Эскиз, определение, применение. План выполнения эскиза оригинальной детали.*

*19. Сборочный чертеж. Что содержит, какие условности и упрощения применяют на сборочном чертеже. Какие размеры наносят на сборочном чертеже.*

*20. Виды компьютерных цветовых моделей для вывода изображений на печать*

*21. Устройства ввода и вывода графической информации*

*22. Векторные графические редакторы, предназначенные для выполнения конструкторской документации. На чем основано построение геометрических моделей и как их называют.*

*23. Растровые графические редакторы, предназначенные для выполнения конструкторской документации. На чем основано построение геометрических моделей и как их называют.*

Согласована на портале № 5372

## 4. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы (согласно п. 12 настоящей рабочей программы):

**1. Основная литература**

1. Инженерная графика: Учебное пособие / Козлова Л. А. – 2012. 128 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/2208

2. Компьютерная графика Люкшин Б.А. [Электронный ресурс]: учебное пособие / 2012. 127 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/1864

3.Инженерная и компьютерная графика. В 3-х ч. Козлова Л.А. Инженерная графика: ч.1 учебное пособие – Томск: изд-во ТУСУР, 2007. 118с. (163 экз.)

**2. Дополнительная литература**

1. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. Сб. стандартов. - М.: Изд. стандартов, 1995. -236 с. [Электронный ресурс]. - http://docs.cntd.ru/document/1200006932

2. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (512 экз.).

**3. Для практических занятий:**

1. Шибаева И.П. Задачник для практических занятий по начертательной геометрии. Томск. ТУСУР. 2007г. 34 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/770

2. Козлова Л.А. Эскизирование. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/769

3. Козлова Л.А. Деталирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/765

4. Проекционное черчение: Методические указания к практическим занятиям / Шибаева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/820.

**4. Для лабораторных работ**

1. Бочкарева С.А. Autodesk Inventor 11: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам для студентов всех специальностей / Бочкарёва С. А. – 2011 г. 115 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/237. (для лабораторных и самостоятельных занятий)

**5. Для самостоятельной работы**

1. Инженерная и компьютерная графика. В 3-х ч. Козлова Л.А. Инженерная графика: учебное пособие – Томск: изд-во ТУСУР, 2007. 118с. (163 экз.)

2. Чекмарев А.А. Инженерная графика : Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (512 экз.).

3. Козлова Л.А. Эскизирование. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/769

4. Козлова Л.А. Деталирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/765

5. Проекционное черчение: Методические указания к практическим занятиям / Шибаева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/820

Согласована на портале № 5372