

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И**  
**РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Директор департамента**

**образования**

Документ подписан электронной подписью  
 Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
 Владелец: Троян Павел Ефимович  
 Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019  
 \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат  
 Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»  
 Профиль(и) «Промышленная электроника»  
 Форма обучения заочная  
 Факультет электронной техники (ФЭТ)  
 Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)  
 Курс первый  
 Семестр первый, второй

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

| №  | Виды учебной работы                       | Семестр 1 | Семестр 2 | Всего | Единицы |
|----|---|-----------|-----------|-------|---------|
| 1. | Лекции                                    | 6         | 0         | 6     | часов   |
| 2. | Лабораторные работы                       | 4         | 8         | 12    | часов   |
| 3. | Практические занятия                      | 0         | 4         | 4     | часов   |
| 4. | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная) | 0         | 0         | 0     | часов   |
| 5. | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)      | 10        | 12        | 22    | часов   |
| 6. | Из них в интерактивной форме              | 2         | 3         | 5     | часов   |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС)    | 62        | 56        | 118   | часов   |
| 8. | Контроль ( сдача экзамена)                | 0         | 4         | 4     | часов   |
| 9. | Общая трудоемкость (Сумма 8,9)            | 72        | 72        | 144   | часов   |
|    | (в зачетных единицах)                     | 2         | 2         | 4     | ЗЕТ     |

Зачет нет семестр

Диф. зачет 2 семестр

Экзамен нет семестр

Томск 2017

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», утвержденного 12.03.2015г. №218), рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиГ «20» ноября 2016 г., протокол № 103.

Разработчики доцент каф. МиГ  
(должность, кафедра)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Гришаева Н.Ю.  
(Ф.И.О.)

Зав. кафедрой МиГ

\_\_\_\_\_ (подпись)

Люкшин Б.А.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан ЗиВФ

\_\_\_\_\_ (подпись)

Осипов И.В.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей  
кафедры ПрЭ

\_\_\_\_\_ (подпись)

Михальченко С.Г.  
(Ф.И.О.)

**Эксперты:**

каф. МиГ

(место работы)

доцент

(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Гришаева Н.Ю.

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_ (место работы)

\_\_\_\_\_ (занимаемая должность)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

**1. Цели и задачи дисциплины:** В результате изучения настоящей дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие владеть элементами начертательной геометрии и применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации, способность работать с компьютером как средством управления информацией.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к циклу профессиональных дисциплин. Инженерная и компьютерная графика основывается на знании математики и черчения в объеме школьного курса. 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:

- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (**ОПК-4**);
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (**ОПК-6**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики.

**уметь:** применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей.

**владеть:** современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_\_\_4\_\_\_\_ зачетных единиц.

| Вид учебной работы                            | Всего часов | Семестры  |           |  |  |
|---|-------------|-----------|-----------|--|--|
|   |             | 1         | 2         |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>             | <b>22</b>   | <b>10</b> | <b>12</b> |  |  |
| В том числе:                                  | -           | -         | -         |  |  |
| Лекции  | 6           | 6         | -         |  |  |
| Практические занятия (ПЗ)                     | 4           | -         | 4         |  |  |
| Семинары (С)                                  | -           | -         | -         |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 12          | 4         | 8         |  |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | <b>118</b>  | <b>62</b> | <b>56</b> |  |  |
| В том числе:                                  | -           | -         | -         |  |  |
| Курсовой проект (работа)                      | -           | -         | -         |  |  |
| Расчетно-графические работы                   | 88          | 48        | 40        |  |  |
| Реферат                                       | -           | -         | -         |  |  |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>     | 30          | 10        | 20        |  |  |
|   |             |           |           |  |  |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Диф.зачет   | -         | Д. зачет  |  |  |
| Контроль                                      | 4           | -         | 4         |  |  |
| Общая трудоемкость час                        | 144         | 72        | 72        |  |  |
| зач. ед.                                      | 4           | 2         | 2         |  |  |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Лекц | Практ. зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего час. | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|-------|--|------|-------------|-----------|-----|------------|----------------------------------|
| 1     | Введение. Интерактивные графические системы для геометрического моделирования. | 1    | -           | 2         | 14  | 17         | ОПК-6                            |
| 2     | Виды проецирования. Правила проецирования пересекающихся тел.                  | 1    | -           | -         | 18  | 19         | ОПК-4                            |
| 3     | Стандарты. Виды изделий и конструкторских документов.                          | 1    | -           | -         | 22  | 23         | ОПК-4                            |
| 4     | Изображения на чертежах.   | 1    | 2           | 4         | 20  | 27         | ОПК-4                            |
| 5     | Общие правила оформления чертежей.   | 1    | 2           | 2         | 26  | 31         | ОПК-4                            |
| 6     | Сборочный чертеж. Спецификация.  | 1    | -           | 4         | 18  | 23         | ОПК-4                            |

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

| № п/п | Наименование разделов  | Содержание разделов  | Трудоемкость (час.) | Формируемые комп. (ОК, ПК) |
|-------|--|--|---------------------|----------------------------|
| 1.    | Введение. Интерактивные графические системы для геометрического моделирования. | Определение компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Обзор возможностей интерактивных графических систем (Inventor, Autocad, Компас, Solid Works, T-Flex, S-Plan, P-Cad, Work Bench и др.), применяемых для выполнения конструкторских | 1                   | ОПК-6                      |

|    |  |   |   |       |
|----|--|---|---|-------|
|    |  | документов.   |   |       |
| 2. | Виды проецирования.<br>Правила проецирования пересекающихся тел. | Точки на поверхности тел.<br>Пересечение поверхности прямой линией. Взаимное пересечение тел.   | 1 | ОПК-4 |
| 3. | Стандарты. Виды изделий и конструкторских документов.            | Введение. 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). | 1 | ОПК-4 |
| 4. | Изображения на чертежах.   | Виды изображений. Правила построения изображений на чертежах.   | 1 | ОПК-4 |
| 5. | Общие правила оформления чертежей.                               | Общие правила оформления чертежей. Условности и упрощения. Нанесение размеров.  | 1 | ОПК-4 |
| 6. | Сборочный чертеж. Спецификация.                                  | Содержание сборочного чертежа и спецификации к нему. Правила построения сборочного чертежа и спецификации. Применяемые упрощения.   | 1 | ОПК-4 |

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

| № п/п                         | Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечивающих (последующих) дисциплин |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|
|                               |   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <b>Последующие дисциплины</b> |   |  |   |   |   |   |   |
| 1                             | Схемотехника  | +  | + | + | + | + | + |
| 2                             | Математическое моделирование и программирование     | +  | + | + | + | + | + |
| 3                             | Микропроцессорные устройства и системы              | +  | + | + | + | + | + |

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

| Перечень компетенций | Виды занятий |    |     |     | Формы контроля  |
|----------------------|--------------|----|-----|-----|---|
|                      | Л            | Пр | Лаб | СРС |   |
| ОПК-4, ОПК-6         | +            | +  | +   | +   | Тест, терминологический диктант, проверка графических работ, проверка лабораторных работ, опрос, конспект, контрольная работа |

**6. Методы и формы организации обучения**

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Формы                     | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | СРС | Всего |
|---------------------------|--------|----------------------|----------------------|-----|-------|
| Методы                    |        |                      |                      |     |       |
| Работа в команде          | 1      | -                    | -                    | 1   | 2     |
| Метод конкретных ситуаций | 1      | 1                    | 1                    | 0   | 3     |
| Итого                     | 2      | 1                    | 1                    | 1   | 5     |

## 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 (Inventor). Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы.   | 2                    | ОПК-4<br>ОПК-6 |
| 2     | 4                    | Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы. Знакомство с параметрическим заданием размеров  | 4                    | ОПК-4          |
| 3     | 5                    | 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 | 2                    | ОПК-4          |
| 4     | 6                    | Создание сборки на графическом редакторе. Анимация сборки   | 4                    | ОПК-4<br>ОПК-6 |

## 8. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость (час.) | ОК, ПК |
|-------|----------------------|--|---------------------|--------|
| 1     | 4                    | Проекционное черчение. Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов. Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза. | 2                   | ОПК-4  |
| 2     | 5                    | Чтение чертежа и детализирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида. Создание рабочего чертежа детали.                    | 2                   | ОПК-4  |

## 9. Самостоятельная работа

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика самостоятельной работы (детализация)   | Трудо-емкость (час.) | Компетенции ОК, ПК | Формы контроля   |
|-------|----------------------|---|----------------------|--------------------|------------------|
| 1     | 1-6                  | Проработка лекционного материала  | 25                   | ОПК-6<br>ОПК-4     | Конспект<br>тест |
| 2     | 1-6                  | Изучение документации ЕСКД  | 15                   | ОПК-6<br>ОПК-4     | Тест             |
| 3     | 1-6                  | Анализ возможностей системы «Инвентор» для построения проекций детали по твердотельной модели | 10                   | ОПК-6<br>ОПК-4     | Опрос            |
| 4     | 1-6                  | Схема электрическая принципиальная  | 6                    | ОПК-4              | Проверка         |
| 5     | 1-6                  | Проекционное черчение. Простые разрезы  | 10                   | ОПК-4              | Проверка         |
| 6     | 1-6                  | Проекционное черчение. Сложные разрезы.   | 10                   | ОПК-4              | Проверка         |

|    |     |                           |    |       |          |
|----|-----|---------------------------|----|-------|----------|
| 7  | 1-6 | Эскиз детали.             | 6  | ОПК-4 | Проверка |
| 8  | 1-6 | Пересечение поверхностей. | 4  | ОПК-4 | Тест     |
| 9  | 1-6 | Деталирование.            | 6  | ОПК-4 | Проверка |
| 10 | 1-6 | Индивидуальное задание    | 26 | ОПК-4 | Проверка |

## 10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

курсовая работа не предусмотрена

### 10. Балльно-рейтинговая система

**Таблица 11.1** - Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» (диф. зачет, 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                           | 3  | 2   | 2   | <b>7</b>         |
| Тестовый контроль                           | 11   | 11  | 11  | <b>33</b>        |
| Контрольные работы на практических занятиях | 5  | 0   | 5   | <b>10</b>        |
| Лабораторные работы                         | 0  | 10  | 10  | <b>20</b>        |
| Индивидуальные графические работы           | 15   | 10  | 5   | <b>30</b>        |
| <b>Итого максимум за период:</b>            | <b>34</b>                                      | <b>33</b>                                   | <b>33</b>   | <b>100</b>       |
| <b>Нарастающим итогом</b>                   | <b>34</b>                                      | <b>67</b>                                   | <b>100</b>  | <b>100</b>       |

**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)                | <b>90 - 100</b>  | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) /(зачтено)                 | <b>85 – 89</b>   | B (очень хорошо)        |
|                                       | <b>75 – 84</b>   | C (хорошо)              |
|                                       | <b>70 - 74</b>   | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) /(зачтено)      | <b>65 – 69</b>   |                         |
|                                       | <b>60 - 64</b>   | E (посредственно)       |
| 2 (неудовлетворительно)/ (не зачтено) | <b>Ниже 60 баллов</b>                                    | F (неудовлетворительно) |

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

### а) основная литература

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

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

#### **б) 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.).

#### **в) перечень учебно-методических указаний**

##### **Для практических занятий:**

1. Козлова Л.А. Эскизирование. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/769>
2. Козлова Л.А. Деталирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/765>
3. Козлова Л.А. Сборочный чертёж. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007 г. 30 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/767>
4. Проекционное черчение: Методические указания к практическим занятиям / Шibaева 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. (для самостоятельных занятий) (163 экз.)
2. Чекмарев А.А. Инженерная графика : Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (для самостоятельных занятий) (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 / Шibaева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/820>



Приложение к рабочей программе

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 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) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»  
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) \_\_\_\_\_ «Промышленная электроника»  
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения \_\_\_\_\_ заочная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет \_\_\_\_\_ электронной техники (ФЭТ) \_\_\_\_\_  
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра \_\_\_\_\_ промышленной электроники (ПрЭ)  
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс \_\_\_\_\_ первый \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_ первый, второй \_\_\_\_\_

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Зачет \_\_\_\_\_ нет \_\_\_\_\_ семестр Диф. зачет \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ нет \_\_\_\_\_ семестр

Томск 2017

## 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 графика» компетенций приведен в таблице 1.

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

| Код          | Формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции   |
|--------------|--|--|
| <b>ОПК-4</b> | готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации   | <p><i>Должен знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;</i></p> <p><i>Должен уметь представлять</i></p>  |
| <b>ОПК-6</b> | способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | <p><i>технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования; применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации;</i></p> <p><b>Должен владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.</b></p> |

## 2 Реализация компетенций

### 1. Компетенция ОПК-4

**ОПК-4: готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.**

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

**Таблица 1– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав                                  | Знать  | Уметь  | Владеть  |
|---|--|--|--|
| <b>Содержание этапов</b>                | Знает фундаментальные положения теории начертательной геометрии, основные принципы построения проекций геометрических объектов; графические методы решения геометрических задач. | Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов профессиональной деятельности и составлять портативные технические документы с учетом знаний компьютерной графики; изображать на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и их соединения; моделировать реальные технические объекты различной проблемной ориентации. | Владеет навыками методов сбора, хранения и обработки информации, применимых в сфере его профессиональной деятельности; типовых и перспективных конструкторских решений в радиоэлектронике; навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах. |
| <b>Виды занятий</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции;</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Выполнение домашнего задания;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Выполнение домашнего задания</li> </ul>   |
| <b>Используемые средства оценивания</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест;</li> <li>• Контрольная работа</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оформление и защита домашнего задания;</li> <li>• Контрольная работа</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Защита лабораторных работ;</li> <li>• Диф. зачет</li> </ul>   |

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

Таблица 2 – Общие характеристики компетенции по этапам

показателей и критериев оценивания

| Показатели и критерии                        | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|--|---|---|--|
| <b>Отлично (высокий уровень)</b>             | 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   |
| <b>Хорошо (базовый уровень)</b>              | 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 |
| <b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b> | 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   |
|----------------------------------|--|--|---|
| <b>Отлично (высокий уровень)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• знает фундаментальные положения теории начертательной геометрии,</li> <li>• принципы построения проекций геометрических объектов;</li> <li>• основные графические методы решения геометрических задач.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов профессиональной деятельности;</li> <li>• изображать на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и их соединения;</li> <li>• моделировать реальные технические объекты различной проблемной</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно владеет навыками методов сбора, хранения и обработки информации, применимых в сфере его профессиональной деятельности;</li> <li>• обладает навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах.</li> </ul> |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  |   | <i>ориентации.</i>   |   |
| <b>Хорошо (базовый уровень)</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия ЕСКД.</li> <li>• знает способы преобразования чертежей,</li> <li>• знает программные средства для подготовки конструкторской документации;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• изображать на чертежах различные детали;</li> <li>• самостоятельно создавать трёхмерные модели;</li> <li>• уметь применять основные правила при создании чертежей.</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• обладает навыками выполнения чертежей;</li> <li>• основными средствами графических программ для создания трехмерных объектов.</li> </ul> |
| <b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• дает определения основных понятий;</li> <li>• знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет работать со справочной литературой;</li> <li>• использует основные правила построения изображений на чертежах;</li> <li>• умеет представлять результаты своей работы</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет терминологией предметной области знания;</li> <li>• способен самостоятельно создавать чертежи</li> </ul>                         |

## 2 Компетенция ОПК-6

**ОПК-6: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.**

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**

| <b>Состав</b>            | <b>Знать</b>                                     | <b>Уметь</b>  | <b>Владеть</b>   |
|--------------------------|--|---|--|
| <b>Содержание этапов</b> | Знает программные средства компьютерной графики. | Умеет применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей. | Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации. |
| <b>Виды занятий</b>      | Лекции;<br>Лабораторные работы                   | Лабораторные работы;<br>Выполнение домашнего задания;   | Лабораторные работы;<br>Выполнение   |

|   |                             |  |  |
|---|-----------------------------|--|--|
|   |                             | Самостоятельная работа студентов                             | домашнего задания                        |
| <b>Используемые средства оценивания</b> | Тест;<br>Контрольная работа | Оформление и защита домашнего задания;<br>Контрольная работа | Защита лабораторных работ;<br>Диф. зачет |

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**

| <b>Показатели и критерии</b>                 | <b>Знать</b>  | <b>Уметь</b>  | <b>Владеть</b>   |
|--|---|---|--|
| <b>Отлично (высокий уровень)</b>             | 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   |
| <b>Хорошо (базовый уровень)</b>              | 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 |
| <b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b> | 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**

| <b>Показатели и критерии</b>     | <b>Знать</b>  | <b>Уметь</b>  | <b>Владеть</b>   |
|----------------------------------|---|---|--|
| <b>Отлично (высокий уровень)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• средства растровой и векторной графики</li> <li>• цветовые модели</li> <li>• возможности графических редакторов</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно применяет интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей;</li> <li>• может объяснить</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• способен руководить междисциплинарной командой;</li> <li>• свободно владеет разными современными программными средствами подготовки КД</li> </ul> |

|  |   | <i>результат своих действий</i>   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Хорошо (базовый уровень)</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• знает основные компоненты графических программ.</li> <li>• средства растровой и векторной графики</li> <li>• формат и расширения графических файлов</li> <li>• краткий обзор графических редакторов</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно ориентироваться в инструментарии графического пакета;</li> <li>• может объяснить порядок своих действий</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• критически осмысливает полученные знания;</li> <li>• компетентен в различных ситуациях;</li> <li>• владеет разными современными программными средствами подготовки КД</li> </ul> |
| <b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• виды компьютерной графики;</li> <li>• краткий обзор графических редакторов</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет работать со справочной литературой;</li> <li>• выполнять основные базовые действия в графическом пакете</li> <li>• умеет представлять результаты своей работы</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет терминологией предметной области знания;</li> <li>• имеет представления о конструкторско-технологической документации</li> </ul>   |

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

**Тест:**

1) «Проекционное черчение»

|    |   |  |  |  |   |                                       |
|----|---|--|--|--|---|---------------------------------------|
| 23 | 1 | Какое изображение называется выносным элементом?   | Выносной элемент – дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, требующей графического и других пояснений. | Изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета. | Изображение предмета, получающееся при мысленном рассечении детали одной или несколькими плоскостями. | Это увеличенное изображение предмета. |
|    | 2 | На каком чертеже верно выполнен фронтальный разрез?  |  |  |   |                                       |
|    | 3 | На каком чертеже верно нанесены размеры детали?  |  |  |   |                                       |
|    | 4 | На каком чертеже верно построено сечение А-А?  |  |  |   |                                       |
|    | 5 | На каком чертеже верно показано положение аксонометрических осей в прямоугольной диметрической проекции? |  |  |   |                                       |

### Выполнение домашнего задания:

- 1 Построение тела с вырезом.
- 2 Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов.
- 3 Эскизирование детали.
- 4 Создание рабочего чертежа детали по 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 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.
- 3 Создание сборочной единицы из деталей, выполненных в 1-ой лабораторной работе.
- 4 Выполнение индивидуального задания.

### Темы для самостоятельной работы:

- 1 Проработка лекционного материала.
- 2 Выполнение индивидуальных заданий.
- 3 Изучение документации ЕСКД.
- 4 Анализ возможностей системы «Инвентор» для построения проекций детали по



- 5 Аксонометрия.
- 6 Сопоставление возможностей различных графических систем

### **Вопросы к диф. зачету:**

- 1 Что такое проекция? Методы проецирования. Проекция точки.
- 2 Эюр Монжа. Точки общего и частного положения.
- 3 Отрезок общего положения. Отрезки частного положения. Взаимное расположение отрезков.
- 4 Методы определения натуральной величины отрезка. Следы прямой.
- 5 Что такое поверхности и тела. Основные типы тел.
- 6 Точка на поверхности (примеры).
- 7 Взаимное пересечение тел (на примере пересечения двух цилиндров). Какие типы точек выделяют при построении?
- 8 Взаимное пересечение тел (на примере пересечения конуса и цилиндра). Какие типы точек выделяют при построении?
- 9 Тела с вырезом (на примере выреза призмы из конуса). Какие типы точек выделяют при построении?
- 10 Тела с вырезом (на примере рассечения шара двумя плоскостями).
- 11 Изображения – общие правила. Виды изображений. Что такое местный разрез.
- 12 Виды. Как можно совмещать вид и разрез.
- 13 Простые разрезы. Виды простых разрезов и правила изображения разрезов.
- 14 Сложные разрезы. Виды сложных разрезов и правила изображения разрезов.
- 15 Сечения и выносные элементы. Условности и упрощения на чертежах.
- 16 Основные правила постановки размеров. Виды размеров.
- 17 Аксонометрические проекции. Виды аксонометрических проекций.
- 18 Разъемные и неразъемные соединения. Правила изображений на чертежах.
- 19 Условное обозначение резьб на чертежах.
- 20 Рабочий чертеж и эскиз детали. Правила выполнения чертежа, заполнения основной надписи. Что указывается на чертеже кроме изображений.
- 21 Сборочный чертеж и спецификация. Правила нанесения размеров на сборочном чертеже. Правила и последовательность заполнения спецификации.

## **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 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. Инженерная графика: Учебное пособие / Козлова Л. А. – 2012. 128 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2208>
3. Компьютерная графика Люкшин Б.А. [Электронный ресурс]: учебное пособие / 2012. 127 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1864>

## **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. Козлова Л.А. Эскизирование. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/769>
2. Козлова Л.А. Деталирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/765>
3. Козлова Л.А. Сборочный чертеж. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007 г. 30 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/767>
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: ч.1 учебное пособие – Томск: изд-во ТУСУР, 2007. 118с. (для самостоятельных занятий) (163 экз.)
2. Чекмарев А.А. Инженерная графика : Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 364 с. (для самостоятельных занятий) (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>