

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-ae0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

вания

П.Е. Гроян

« 31 » 05 2016 г.

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

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат  
Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Профили «Системы мобильной связи»

Форма обучения очная

Факультет радиотехнический (РТФ)

Кафедра радиотехнических систем (РТС)

Курс первый

Семестр первый

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 гг.

Распределение рабочего времени:

| №  | Виды учебной работы                          | Семестр I | Единицы |
|----|--|-----------|---------|
| 1. | Лекции                                       | 24        | часов   |
| 2. | Лабораторные работы                          | 18        | часов   |
| 3. | Практические занятия                         | 18        | часа    |
| 4. | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)    | 0         | часов   |
| 5. | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)         | 60        | часа    |
| 6. | Из них в интерактивной форме                 | 12        | часов   |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС)       | 48        | часов   |
| 8. | Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)             | 108       | часов   |
| 9. | Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена | 0         | часов   |
| 10 | Общая трудоемкость (Сумма 8,9)               | 108       | часов   |
|    | (в зачетных единицах)                        | 3         | ЗЕТ     |

Зачет нет семестр

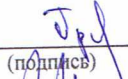
Диф. зачет 1 семестр

Экзамен нет семестр

Томск 2016

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденному 06.03.2015г. N 174), рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиГ «11» апреля 2016 г., протокол № 100.

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 РТФ

  
(подпись)

Попова К.Ю.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой РТС

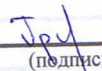
  
(подпись)

Мелихов С.В.  
(Ф.И.О.)

Эксперты:

каф. МиГ  
(место работы)

доцент  
(занимаемая должность)

  
(подпись)

Гришаева Н.Ю.  
(инициалы, фамилия)

каф. РТС  
(место работы)

ст. преподаватель  
(занимаемая должность)

  
(подпись)

(инициалы, фамилия)

**1. Цели и задачи дисциплины:** Целью преподавания дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является изучение правил выполнения конструкторско-технологической документации на основе стандартов ЕСКД, ознакомление со стандартами в области оптических телекоммуникаций.

В результате изучения настоящей дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие применять современные программные средства для выполнения и редактирования изображений, подготовки конструкторско-технологической документации; 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 базовому циклу. Инженерная и компьютерная графика основывается на знании информатики и черчения на уровне среднего образования. Формируемые навыки в ходе освоения инженерной графики на компьютерной основе на всех этапах дальнейшего обучения являются средством выполнения инженерных и 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 к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12);
- умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц, схем (структурных, функциональных, принципиальных, монтажных) с учётом современных мировых стандартов; программные средства компьютерной графики; технические средства реализации 2D и 3D объектов в электронном виде; основные принципы построения компьютерных графических систем технические средства реализации изображений на внешних устройствах.

**Уметь:** читать и выполнять чертежи; применять стандарты ЕСКД, необходимые для разработки и оформления конструкторско-технологической документации, использовать

полученные знания и навыки при создании электронных моделей схем и устройств на персональном компьютере.

**Владеть:** техникой инженерной и компьютерной графики (ввод, вывод, преобразование и редактирование графических объектов на компьютере), современными программными средствами построения изображений.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

| Вид учебной работы                            | Всего часов    | Семестры  |     |  |
|---|----------------|-----------|-----|--|
|   |                | 1         |     |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>             | 60             | 60        |     |  |
| В том числе:                                  |                |           |     |  |
| Лекции  | 24             | 24        |     |  |
| Практические занятия (ПЗ)                     | 18             | 18        |     |  |
| Семинары (С)                                  | -              | -         |     |  |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 18             | 18        |     |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | 48             | 48        |     |  |
| В том числе:                                  |                |           |     |  |
| Курсовой проект (работа)                      | -              | -         |     |  |
| Графические работы                            | 30             | 30        |     |  |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>     | 18             | 18        |     |  |
|   |                |           |     |  |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Диф.зачет      | Диф.зачет |     |  |
| Общая трудоемкость                            | час            | 108       | 108 |  |
|   | зач. ед.       | 3         | 3   |  |
|   | до сотых долей | 3         | 3   |  |

#### 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. | 2    | -           | 4         | 4   | 10         | ПК-12, ПК-15                     |
| 2     | Стандарты. Виды изделий и конструкторских документов.                          | 2    | 2           | -         | 6   | 10         | ПК-12, ПК-15                     |
| 3     | Виды проецирования. Правила проецирования пересекающихся тел.                  | 6    | 2           | -         | 6   | 14         | ПК-12, ПК-15                     |
| 4     | Изображения на чертежах.   | 6    | 2           | 4         | 14  | 26         | ПК-12, ПК-15                     |
| 5     | Общие правила оформления чертежей.   | 4    | 4           | 6         | 6   | 20         | ПК-12, ПК-15                     |
| 6     | Сборочный чертеж. Спецификация.  | 2    | 4           | 4         | 8   | 18         | ПК-12, ПК-15                     |
| 7     | Схемы. Виды и типы схем. Условные графические обозначения.                     | 2    | 4           | -         | 4   | 10         | ПК-12, ПК-15                     |

### 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 документов. | 2                   | ПК-12, ПК-15               |
| 2.    | 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).                                      | 2                   | ПК-12, ПК-15               |
| 3.    | Виды проецирования. Правила проецирования пересекающихся тел.                  | Точки на поверхности тел. Пересечение поверхности прямой линией. Взаимное пересечение тел.   | 6                   | ПК-12, ПК-15               |
| 4.    | Изображения на чертежах.   | Виды изображений. Правила построения изображений на чертежах.  | 6                   | ПК-12, ПК-15               |
| 5.    | Общие правила оформления чертежей.   | Общие правила оформления чертежей. Условности и упрощения. Нанесение размеров.   | 4                   | ПК-12, ПК-15               |
| 6.    | Сборочный чертеж. Спецификация.  | Содержание сборочного чертежа и спецификации к нему. Правила построения сборочного чертежа и спецификации. Применяемые упрощения.  | 2                   | ПК-12, ПК-15               |
| 7.    | Схемы. Виды и типы схем. Условные графические обозначения.                     | Схемы. Стандарты, применяемые при построении схем. Классификация схем. Стандартизация системы условных графических обозначений. Обозначения общего применения.   | 2                   | ПК-12, ПК-15               |

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

| № п/п                         | Наименование обеспечивающих дисциплин        | № № разделов данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечивающих (последующих) дисциплин |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|---|
|                               |  | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <b>Последующие дисциплины</b> |  |  |   |   |   |   |   |   |
| 1                             | Моделирование элементов устройств радиосвязи | +  | + | + | + | + | + | + |
| 2                             | Учебно-исследовательская работа студентов    | +  | + | + | + | + | + | + |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Радиоприемные устройства систем мобильной связи | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Схемотехника телекоммуникационных устройств     | + | + | + | + | + | + | + |

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

| Перечень компетенций | Виды занятий |    |     |     | Формы контроля  |
|----------------------|--------------|----|-----|-----|---|
|                      | Л            | Пр | Лаб | СРС |   |
| ПК-12, ПК-15         | +            | +  | +   | +   | 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          | 2      | 2                    | 3                    | 0   | 7     |
| Метод конкретных ситуаций | -      | 2                    | 3                    | 0   | 5     |
| Итого                     | 2      | 4                    | 6                    | 0   | 12    |

#### 7. Лабораторный практикум

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  | Трудоёмкость (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.  | 4                   | ПК-12, ПК-15 |
| 2.    | 4                    | 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. Знакомство с параметрическим заданием размеров. | 4                   | ПК-12, ПК-15 |
| 3.    | 5                    | Создание сборочной единицы из деталей, выполненных в 1 лаб. работе и презентационного ролика для сборки.   | 6                   | ПК-12, ПК-15 |
| 4.    | 6                    | Выполнение индивидуального задания. Создание деталей заданной сборочной единицы и их сборка.   | 4                   | ПК-12, ПК-15 |

#### 8. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                 | Трудоемкость (час.) | ОК, ПК         |
|-------|----------------------|---|---------------------|----------------|
| 1     | 3                    | Точки на поверхности тел. Пересечение поверхности прямой линией. Взаимное | 2                   | ПК-12<br>ПК-15 |

|   |   |   |   |                 |
|---|---|---|---|-----------------|
|   |   | пересечение тел. Построение тела с вырезом.   |   |                 |
| 2 | 4 | Проекционное черчение.<br>Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов. Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза. | 2 | ПК-12,<br>ПК-15 |
| 3 | 5 | Выполнение сборочного чертежа и спецификации к нему.  | 4 | ПК-12,<br>ПК-15 |
| 4 | 6 | Чтение чертежа и деталирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида.<br>Создание рабочего чертежа детали.                      | 4 | ПК-12,<br>ПК-15 |
| 5 | 6 | Контрольная работа по теме - чтение и деталирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида                                       | 2 | ПК-12,<br>ПК-15 |
| 6 | 7 | Построение структурных схем волоконно-оптических систем.  | 2 | ПК-12,<br>ПК-15 |
| 7 | 7 | Построение схемы электрической принципиальной, включающей волоконно-оптические элементы. Составление перечня элементов.                       | 2 | ПК-12,<br>ПК-15 |

### 9. Самостоятельная работа

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика самостоятельной работы<br>(детализация)  | Трудоемкость<br>(час.) | Компетенции<br>ОК, ПК | Формы контроля   |
|-------|----------------------|---|------------------------|-----------------------|--|
| 1     | 1 - 7                | Проработка лекционного материала (подготовка к практическим и лабораторным занятиям)  | 12                     | ПК-12,<br>ПК-15       | Тесты, опрос, контрольные работы, терминологические диктанты |
| 2     | 1 - 7                | Изучение стандартов ЕСКД (подготовка к практическим и лабораторным занятиям)  | 6                      | ПК-12,<br>ПК-15       | Проверка   |
| 3     | 1 - 7                | Построение тела с вырезом (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала)   | 4                      | ПК-12,<br>ПК-15       | Проверка   |
| 4     | 1 - 7                | Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала)                                    | 6                      | ПК-12,<br>ПК-15       | Проверка   |
| 5     | 1 - 7                | Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала)                                    | 4                      | ПК-12,<br>ПК-15       | Проверка   |
| 6     | 1 - 7                | Выполнение сборочного чертежа и спецификации к нему (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала)   | 6                      | ПК-12,<br>ПК-15       | Проверка   |
| 7     | 1 - 7                | Создание рабочего чертежа детали по чертежу общего вида (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала)                                     | 6                      | ПК-13,<br>ПК-14       | Проверка   |
| 8     | 1 - 7                | Построение схемы электронно-оптической принципиальной.<br>Составление перечня элементов.<br>(индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 4                      | ПК-12,<br>ПК-15       | Тесты  |

## 10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

\_\_\_\_\_ курсовая работа не предусмотрена

### 1. 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                         | 1  | 1   | 1   | <b>3</b>         |
| Тестовый контроль                         | 3  | 6   | 3   | <b>12</b>        |
| Контрольная работа                        | -  | -   | 10  | <b>10</b>        |
| Лабораторные работы                       | 10   | 10  | -   | <b>20</b>        |
| Индивидуальные графические работы         | 5  | 15  | 10  | <b>30</b>        |
| Работа на практических занятиях и лекциях | 5  | 5   | 5   | <b>15</b>        |
| Терминологические диктанты                | 5  | 5   | -   | <b>10</b>        |
| <b>Итого максимум за период:</b>          | <b>29</b>                                      | <b>42</b>                                   | <b>29</b>   | <b>100</b>       |
| <b>Нарастающим итогом</b>                 | <b>29</b>                                      | <b>71</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)<br>(зачтено)                 | <b>90 - 100</b>  | A (отлично)             |
| 4 (хорошо)<br>(зачтено)                  | <b>85 – 89</b>   | B (очень хорошо)        |
|  | <b>75 – 84</b>   | C (хорошо)              |
|  | <b>70 - 74</b>   | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно)<br>(зачтено)       | <b>65 – 69</b>   | E (посредственно)       |
|  | <b>60 - 64</b>   | F (неудовлетворительно) |
| 2 (неудовлетворительно),<br>(не зачтено) | <b>Ниже 60 баллов</b>                                    | F (неудовлетворительно) |

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

#### а) 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 и компьютерная графика. В 3-х ч. Ч.2. Люкшин Б.А. Компьютерная графика: учебное пособие – Томск: изд-во ТУСУР, 2007. 100с. (100 экз.)
3. Инженерная графика: Учебное пособие / Козлова Л. А. – 2012. 128 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2208>

#### б) дополнительная литература

1. Единая система конструкторской документации. Основные положения. Сб. стандартов. - М.: Изд. стандартов, 1995. -274 с. [Электронный ресурс]. - <http://docs.cntd.ru/document/5200182>



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

3. 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. Шibaева И.П. Задачник для практических занятий по начертательной геометрии.

Томск. ТУСУР. 2007г. 35 с. Электронный доступ:

<http://edu.tusur.ru/training/publications/770>

2. Жуков Ю.Н. Схема электрическая принципиальная. Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТУСУР. 2006 г. – 71 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/242>

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. Козлова Л.А. Сборочный чертеж. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007 г. 30 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/767>

6. 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 / Бочкарева 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 / Шibaева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ:

<http://edu.tusur.ru/training/publications/820>

##### **Программное обеспечение**

Графический редактор AutoCAD (лицензионное ПО)

Графический редактор Inventor (лицензионное ПО)

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

Компьютерный класс на 20 рабочих мест, ауд. 131 РК


1. Изучение дисциплины по данной программе предусматривает постановку лабораторных работ перед проведения практических занятий с параллельным чтением лекций, с целью освоения инструментария инженерной графики.

2. Индивидуальные графические работы студентам разрешается выполнять как на ватмане с помощью чертежных инструментов, так и с использованием интерактивных графических редакторов, предназначенных для построения конструкторской документации.

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) 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) «Системы мобильной связи»  
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

Факультет радиотехнический (РТФ)  
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра радиотехнических систем (РТС)  
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс первый Семестр первый

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Зачет нет семестр

Диф. зачет 1 семестр

Экзамен нет семестр

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 графика» компетенций приведен в таблице 1.

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

| Код   | Формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции   |
|-------|--|--|
| ПК-12 | готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Должен знать<br><i>элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое</i>  |
| ПК-15 | умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию   | <i>моделирование, программные средства компьютерной графики;</i><br>Должен уметь<br><i>представлять технические решения с использованием компьютерной графики и геометрического моделирования;</i><br>Должен владеть<br><i>современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, принципами и методами моделирования методами и средствами разработки и оформления технической документации</i> |

## 2 Реализация компетенций

### 1. Компетенция ПК-12

**ПК-12:** готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам .

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**

| <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;<br>Самостоятельная работа студентов                 | Лабораторные работы;<br>Выполнение домашнего задания   |
| <b>Используемые средства оценивания</b> | Тест;<br>Контрольная работа                      | Оформление и защита домашнего задания;<br>Контрольная работа  | Защита лабораторных работ;<br>Зачет  |

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**

| <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 4.

**Таблица 4 – 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>• возможность и 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 результат своих действий</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>                                |
| <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>   |

## 2. Компетенция ПК-15

**ПК-15: умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию.**

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 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>                     | Лекции;<br>Практические занятия;<br>Самостоятельная работа студентов   | Лабораторные работы;<br>Выполнение домашнего задания;<br>Самостоятельная работа студентов  | Лабораторные работы;<br>Практические занятия;<br>Выполнение домашнего задания<br>Самостоятельная работа студентов  |
| <b>Используемые средства оценивания</b> | Тест;<br>Контрольная работа;<br>Выполнение домашнего задания   | Оформление и защита домашнего задания;<br>Контрольная работа   | Защита лабораторных и графических работ<br>Зачет   |

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

Таблица 6 – 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, приспособливает 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

| 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>• <i>Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов профессиональной деятельности;</i></li> <li>• <i>изобразить на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и их соединения;</i></li> <li>• <i>моделировать реальные технические объекты различной</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>свободно владеет навыками методов сбора, хранения и обработки информации, применимых в сфере его профессиональной деятельности;</i></li> <li>• <i>обладает навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах.</i></li> </ul> |

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

#### **Контрольная работа:**

1. Чтение и детализирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида.

#### **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 твердотельной модели.
- 5 Аксонометрия.
- 6 Сопоставление возможностей различных графических систем

**Вопросы к зачету:**

- 1 Что такое проекция? Методы проецирования. Проекция точки.
- 2 Эпюр 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 простановки 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 и компьютерная графика. В 3-х ч. Ч.2. Люкшин Б.А. Компьютерная графика: учебное пособие – Томск: изд-во ТУСУР, 2007. 100с. (100 экз.)
3. Инженерная графика: Учебное пособие / Козлова Л. А. – 2012. 128 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2208>

### 2. Дополнительная литература

1. Единая система конструкторской документации. Основные положения. Сб. стандартов. - М.: Изд. стандартов, 1995. -274 с. [Электронный ресурс]. - <http://docs.cntd.ru/document/5200182>
2. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. Сб. стандартов. - М.: Изд. стандартов, 1995. -236 с. [Электронный ресурс]. - <http://docs.cntd.ru/document/1200006932>
3. 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. 35 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/770>
2. Жуков Ю.Н. Схема электрическая принципиальная. Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТУСУР. 2006 г. – 71 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/242>
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. Детализирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/765>
5. Козлова Л.А. Сборочный чертеж. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007 г. 30 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/767>
6. 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. (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. Детализирование 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 / Шиббаева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/820>