**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: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**П.Е. Троян**

«23» 06 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 радиосвязи и радиодоступа», «Защищенные системы и сети связи», «Оптические системы и сети связи»

**Форма обучения** очная

**Факультет** радиотехнический (РТФ)

**Кафедра** телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)
радиоэлектроники и защиты информации (РЗИ)
сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)

**Курс** первый

**Семестр** первый

**Учебный план набора 2013, 2014, 2015 гг.**

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 1 | 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** 1 **семестр** **Диф. зачет** нет **семестр**

**Экзамен** нет **семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 5288

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 100 от «11» 4 2016 г.



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

Разработчики доцент каф. МиГ _____ Гришаева Н.Ю.
(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 специальности.

Декан РТФ _____ Попова К.Ю.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой ТОР _____ Демидов А.Я.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедры РЗИ _____ Задорин А.С.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедры СВЧиКР _____ Шарангович С.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

**Эксперты:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| каф. МиГ | доцент | | Гришаева Н.Ю. |
| (место работы) | (занимаемая должность) | (подпись) | (инициалы, фамилия) |
| каф. ТОР | доцент | | Богомолов С.И. |
| (место работы) | (занимаемая должность) | (подпись) | (инициалы, фамилия) |

Согласована на портале № 5288

**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

Согласована на портале № 5288

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

Согласована на портале № 5288

**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 спецификаци. 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 обеспечивающими (последующими) дисциплинами**

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

Согласована на портале № 5288

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Автоматизированное проектирование компонентов инфокоммуникационных систем | + | + | + | + | + | + | + |
| 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 / Методы | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | СРС | Всего |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 | 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. | 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 | 2 | ПК-12 |

Согласована на портале № 5288

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

**9. Самостоятельная работа**

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

Согласована на портале № 5288

**10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**_____
курсовая работа не предусмотрена_____

**1. Балльно-рейтинговая система**

**Таблица 11.1 -** Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» (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 | **3** |
| Тестовый контроль | 3 | 6 | 3 | **12** |
| Контрольная работа | - | - | 10 | **10** |
| Лабораторные работы | 10 | 10 | - | **20** |
| Индивидуальные графические работы | 5 | 15 | 10 | **30** |
| Работа на практических занятиях и лекциях | 5 | 5 | 5 | **15** |
| Терминологические диктанты | 5 | 5 | - | **10** |
| **Итого максимум за период:** | **29** | **42** | **29** | **100** |
| **Нарастающим итогом** | **29** | **71** | **100** | **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:**

**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]. -

Согласована на портале № 5288

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. 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. 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 / 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 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.

Согласована на портале № 5288

**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 радиосвязи и радиодоступа», «Защищенные системы и сети связи», «Оптические системы и сети связи»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

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

**Кафедра** телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)
радиоэлектроники и защиты информации (РЗИ)
сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

**Курс** первый **Семестр** первый

**Учебный план набора** 2013, 2014, 2015 **гг.**

**Зачет** 1 **семестр** **Диф. зачет** нет **семестр**

**Экзамен** нет **семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 5288

# 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 *элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;* Должен уметь *разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию*; *представлять технические решения с использованием компьютерной графики и геометрического моделирования;* Должен владеть *современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, принципами и методами моделирования, методами и средствами разработки и оформления* технической документации |
| **ПК-15** | умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию | |

# 2 Реализация компетенций

## 1. Компетенция ПК-12

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

Согласована на портале № 5288

**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**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | 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 и контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. |
| **Виды занятий** | Лекции; Лабораторные работы | Лабораторные работы; Выполнение домашнего задания; Самостоятельная работа студентов | Лабораторные работы; Выполнение домашнего задания |
| **Используемые средства оценивания** | Тест; Контрольная работа | Оформление и защита домашнего задания; Контрольная работа | Защита лабораторных работ; 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**

| 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 | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает |

Согласована на портале № 5288

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | определенных проблем в области исследования | 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)** | • *средства растровой и векторной графики*<br>• *цветовые модели*<br>• *возможности графических редакторов* | • *свободно применяет интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей;*<br>• *может объяснить результат своих действий* | • *способен руководить междисциплинарной командой;*<br>• *свободно владеет разными современными программными средствами подготовки КД*<br>• *контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.* |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • *знает основные компоненты графических программ.*<br>• *средства растровой и векторной графики*<br>• *формат и расширения графических файлов*<br>• *краткий обзор* | • *свободно ориентироваться в инструментарии графического пакета;*<br>• *может объяснить порядок своих действий* | • *критически осмысливает полученные знания;*<br>• *компетентен в различных ситуациях;*<br>• *владеет разными современными программными средствами подготовки КД* |

Согласована на портале № 5288

| | | | |
|---|---|---|---|
| | *графических редакторов* | | |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | • *виды компьютерной графики;*<br>• *краткий обзор графических редакторов* | • *умеет работать со справочной литературой;*<br>• *выполнять основные базовые действия в графическом пакете*<br>• *умеет представлять результаты своей работы* | • *владеет терминологией предметной области знания;*<br>• *имеет представления о конструкторско-технологической документации* |

## 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**

| **Состав** | **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает фундаментальные положения теории начертательной геометрии, основные принципы построения проекций геометрических объектов; графические методы решения геометрических задач. | Умеет разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию; 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. | 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. |
| **Виды занятий** | Лекции; Практические | Лабораторные работы; | Лабораторные работы; |

Согласована на портале № 5288

| | | | |
|---|---|---|---|
| | занятия;<br>Самостоятельная работа студентов | Выполнение домашнего задания;<br>Самостоятельная работа студентов | Практические занятия;<br>Выполнение домашнего 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>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**

| 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)** | • *знает фундаментальные положения теории начертательной* | • *Умеет разрабатывать и оформлять различную* | • *свободно владеет навыками методов сбора, хранения и* |

Согласована на портале № 5288

| | | | |
|---|---|---|---|
| | *геометрии,*<br>• *принципы построения проекций геометрических объектов;*<br>• *основные графические методы решения геометрических задач.* | *проектную и техническую документацию;*<br>• *Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов профессиональной деятельности;*<br>• *изображать на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и их соединения.* | *обработки информации, применимых в сфере его профессиональной деятельности;*<br>• *обладает навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах.* |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • *основные понятия ЕСКД.*<br>• *знает способы преобразования чертежей,*<br>• *знать программные средства для подготовки конструкторской документации;* | • изображать на чертежах различные детали;<br>• *самостоятельно создавать трёхмерные модели;*<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;*<br>• *знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике* | • *умеет работать со справочной литературой;*<br>• *использует основные правила построения изображений на чертежах;*<br>• *умеет представлять результаты своей работы* | • *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 или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Согласована на портале № 5288

**Тест:** *«Точка»; «Точка и прямая»; «Взаимное расположение прямых»; «Плоскость, взаимное положение плоскостей»; «Точка на поверхности тел, сечение тел проецирующей плоскость»; «Проекционное черчение».*

**Контрольная работа:**

*1. Чтение и деталирование 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 в1-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 определение 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).*

Согласована на портале № 5288

*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

Согласована на портале № 5288

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 / 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. 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 № 5288