**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**
**_____ П.Е.Троян**
«_4_» _____07_____ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

**Уровень основной образовательной программы** Бакалавриат

**Направление(я) подготовки (специальность)** 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»

**Профили** «Фотоника нелинейных, волноводных и периодичемких структур»

**Форма обучения** очная

**Факультет** электронной техники (ФЭТ)

**Кафедра** электронных приборов (ЭП)

**Курс** первый

**Семестр** первый

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

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 1 | Единицы |
|---|---|---|---|
| 1. | Лекции | 20 | часов |
| 2. | Лабораторные работы | 16 | часов |
| 3. | Практические занятия | 36 | часов |
| 4. | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная) | 0 | часов |
| 5. | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4) | 72 | часов |
| 6. | Из них в интерактивной форме | 12 | часов |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 36 | часов |
| 8. | Всего (без экзамена) (Сумма 5,7) | 108 | часов |
| 9. | Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена | 36 | часов |
| 10. | Общая трудоемкость (Сумма 8,9) | 144 | часов |
| | (в зачетных единицах) | 4 | ЗЕТ |

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

**Экзамен** 1 **семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 6194

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

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика», утвержденного 03.09.2015г. N 958), рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиГ «11» апреля 2016 г., протокол № 100.

Разработчик:

Доцент каф. МиГ _____ (подпись) Козлова Л.А. (Ф.И.О.)

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

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

Декан ФЭТ _____ (подпись) Воронин А.И. (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой ЭП _____ (подпись) Шандаров С.М. (Ф.И.О.)

**Эксперты:**

каф. МиГ (место работы) доцент (занимаемая должность) _____ (подпись) Гришаева Н.Ю. (инициалы, фамилия)

каф ЭП (место работы) профессор (занимаемая должность) _____ (подпись) Орликов (инициалы, фамилия)

Согласована на портале № 6194

**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 систем автоматизированного проектирования.

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 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 базовой части профессионального цикла (Б1.Б.10).Инженерная и компьютерная графика основывается на знании информатики и черчения на уровне среднего образования. Формируемые навыки в ходе освоения инженерной и компьютерной 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:

- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности (**ОПК-4**);
- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования (**ОПК-6**);
- способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях (**ПК-5**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

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

***Уметь:*** представлять технические решения с использованием компьютерной графики и геометрического моделирования

Согласована на портале № 6194

***Владеть**:* современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, принципами и методами моделирования, методами и средствами разработки и оформления технической документации.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет ____4____ зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 72 | 72 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 20 | 20 | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 36 | 36 | | | |
| Семинары (С) | - | - | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | | | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 36 | 36 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Курсовой проект (работа) | - | - | | | |
| Графические работы | 26 | 26 | | | |
| *Другие виды самостоятельной работы* | 10 | 10 | | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Экзамен 36 | Экзамен 36 | | | |
| Общая трудоемкость час<br>зач. ед. | 144<br>4 | 144<br>4 | | | |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц | Практ. зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего час. | Формируемые компетенции (ОПК) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение. Интерактивные графические системы для геометрического моделирования. | 2 | - | 4 | 4 | 10 | ОПК-4, ОПК-6 |
| 2 | Стандарты. Виды изделий и конструкторских документов. | 2 | 4 | 2 | 4 | 12 | ОПК-4, ПК-5 |
| 3 | Способы проецирования. Взаимное положение геометрических образов. | 4 | 10 | - | 8 | 22 | ОПК-4, ПК-5 |
| 4 | Многогранники и тела вращения. | 4 | 6 | - | 4 | 14 | ОПК-4, ПК-5 |
| 5 | Изображения на чертежах. | 4 | 10 | 6 | 12 | 32 | ОПК-4, ПК-5 |
| 6 | Общие правила оформления чертежей. | 4 | 6 | 4 | 4 | 18 | ОПК-4, ПК-5 |

Согласована на портале № 6194

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

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОПК) |
|---|---|---|---|---|
| 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 | ОПК-4, ОПК-6 |
| 2. | Стандарты. Виды изделий и конструкторских документов. | Введение. Международные и национальные стандарты. Знакомство со стандартами ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов (эскизы, рабочие чертежи деталей) | 2 | ОПК-4 ПК-5 |
| 3. | Способы проецирования. Взаимное положение геометрических образов. | Проецирование точки и прямой. Плоскость. Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей. | 4 | ОПК-4 ПК-5 |
| 4. | Многогранники и тела вращения. | Точки на поверхности тел. Сечение тел проецирующей плоскостью. Пересечение поверхностей. | 4 | ОПК-4 ПК-5 |
| 5. | Изображения на чертежах. | Виды изображений. Правила построения изображений на чертежах. | 4 | ОПК-4 ПК-5 |
| 6. | Общие правила оформления чертежей. | Общие правила оформления чертежей. Условности и упрощения. Нанесение размеров. | 4 | ОПК-4 ПК-5 |

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

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечивающих (последующих) дисциплин | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Последующие дисциплины** | | | | | | | |

Согласована на портале № 6194

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Информационные технологии. | + | + | + | + | + | + |
| 2 | Учебно-исследовательская работа. | + | + | + | + | + | + |
| 3 | Научно-исследовательская работа студентов. | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Компьютерное моделирование и проектирование приборов квантовой и оптической электроники. | + | + | + | + | + | + |

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

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Л | Пр | Лаб | СРС | |
| ОПК-4 | + | + | + | + | Тесты, конспект, контрольная работа, опрос |
| ОПК-6 | + | - | + | + | Тесты, конспект, контрольная работа, опрос |
| ПК-5 | + | + | + | + | Тесты, конспект, контрольная работа, опрос |

**6. Методы и формы организации обучения**

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Формы<br><br>Методы | Лекции | Практические (семинарские) занятия | Лаборат. работы | Всего |
|---|---|---|---|---|
| Работа в команде | 2 | 2 | 0 | 4 |
| Метод конкретных ситуаций | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Дискуссия, анализ ситуации | 0 | 2 | 4 | 6 |
| Итого | 2 | 6 | 4 | 12 |

**7. Лабораторный практикум**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость (час.) | ОПК, |
|---|---|---|---|---|
| 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<br>ПК-5 |
| 2. | 1, 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 | ОПК-4<br>ОПК-6<br>ПК-5 |
| 3. | 1, 2, 4, 5 | Создание сборочной единицы из деталей, выполненных в 1 лаб. работе и презентационного ролика для сборки. | 4 | ОПК-4<br>ОПК-6<br>ПК-5 |

Согласована на портале № 6194

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4. | 1, 2, 4, 5 | Выполнение индивидуального задания. Создание деталей заданной сборочной единицы и их сборка. | 6 | ОПК-4<br>ОПК-6<br>ПК-5 |

**8. Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час.) | ОПК |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Проецирование точки и прямой. Метод прямоугольного треугольника. | 4 | ОПК-4<br>ПК-5 |
| 2 | 1-4 | Плоскость. Взаимное положение плоскости, плоскостей. | 6 | ОПК-4<br>ПК-5 |
| 3 | 1-5 | Многогранники, тела вращения. Пересечение поверхностей. | 6 | ОПК-4,<br>ПК-5 |
| 3 | 2 - 5 | Проекционное черчение. Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов. Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза. | 10 | ОПК-4<br>ПК-5 |
| 4 | 2 - 5 | Чтение чертежа и деталирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида. Создание рабочего чертежа детали. | 8 | ОПК-4<br>ПК-5 |
| 5 | 2 -5 | Контрольная работа по теме - чтение и деталирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида | 2 | ОПК-4<br>ПК-5 |

**9. Самостоятельная работа**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика самостоятельной работы *(детализация)* | Трудо-емкость (час.) | Компетенции ОПК | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 - 5 | Проработка лекционного материала (подготовка к практическим и лабораторным занятиям) | 8 | ОПК-4<br>ОПК-6<br>ПК-5 | Тесты, опрос, контрольные работы |
| 2 | 3 | Построение тела с вырезом (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 4 | ОПК-4,<br>ОПК-6<br>ПК-5 | Проверка |
| 3 | 2 - 4 | Выполнение чертежа детали с | 6 | ОПК-4<br>ОПК-6 | Проверка |

Согласована на портале № 6194

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | применением простых разрезов (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | | ПК-5 | |
| 4 | 2 - 5 | Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 6 | ОПК-4<br>ОПК-6<br>ПК-5 | Проверка |
| 5 | 2 - 5 | Выполнение эскиза детали. | 4 | ОПК-4<br>ОПК-6<br>ПК-5 | Проверка |
| 6 | 2 - 5 | Создание рабочего чертежа детали по чертежу общего вида (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 6 | ОПК-4<br>ОПК-6<br>ПК-5 | Проверка |
| 7 | 2 - 5 | Изучение стандартов ЕСКД (подготовка к практическим и лабораторным занятиям) | 2 | ОПК-4<br>ОПК-6<br>ПК-5 | Тесты |

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

- **Балльно-рейтинговая система**

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

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| Посещение занятий | 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** | **70** |

Согласована на портале № 6194

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. Задача по начертательной геометрии | | | | **10** |
| 2. Рабочий чертеж детали | | | | **20** |
| **Нарастающим итогом** | **29** | **71** | **100** | **100** |

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

| **Баллы на дату контрольной точки** | **Оценка** |
|---|---|
| ≥ 90 % >B <0:A8<0;L=>9 AC<<K 10;;>2 =0 40BC " | 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 графика: Учебное пособие / Козлова Л. А. – 2012. 128 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/2208
2. 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.)
3. 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.)

**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. 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 № 6194

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. (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

**Программное обеспечение**

Графический редактор AutoCAD ( лицензионное ПО)
Графический редактор Inventor (лицензионное ПО)
Графический редактор Компас (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 № 6194

**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**
«4» 07 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)** 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

**Профиль(и)** «Фотоника нелинейных, волноводных и периодичемких структур»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

**Факультет** электронной техники (ФЭТ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

**Кафедра** электронных приборов (ЭП)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

**Курс** первый **Семестр** первый

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

**Зачет** нет **семестр** **Диф. зач** нет **семестр**

**Экзамен** 1 **семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 6194

# 1 Введение

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

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

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

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

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|---|---|---|
| **ОПК-4** | способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности | Должен знать *элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;* Должен уметь *представлять технические решения с использованием компьютерной графики и геометрического моделирования, учитывая современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;* Должен владеть *современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, принципами и методами моделирования, методами и средствами разработки и оформления* технической *документации; владеет способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования* |
| **ОПК-6** | способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования | |
| **ПК-5** | способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях | |

# 2 Реализация компетенций

## 1. Компетенция ОПК-4

**ОПК-4: способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.**

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

Согласована на портале № 6194

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, учитывая современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности. | Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, принципами и методами моделирования, методами и средствами разработки и оформления технической документации |
| **Виды занятий** | • Лекции;<br>• Лабораторные работы | • Лабораторные работы;<br>• Выполнение домашнего задания;<br>• Самостоятельная работа студентов | • Лабораторные работы;<br>• Выполнение домашнего задания |
| **Используемые средства оценивания** | • Тест;<br>• Контрольная работа | • Оформление и защита домашнего задания;<br>• Контрольная работа | • Защита лабораторных работ;<br>• Экзамен |

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

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

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

Согласована на портале № 6194

| | | | |
|---|---|---|---|
| | области | исследования | 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, учитывая современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;*<br>● *может объяснить результат своих действий* | ● *способен руководить междисциплинарной командой;*<br>● *учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности* |
| **Хорошо (базовый уровень)** | ● *знает основные компоненты графических программ.*<br>● *средства растровой и векторной графики*<br>● *формат и расширения графических файлов*<br>● *краткий обзор графических редакторов* | ● *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* |
| **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 |

Согласована на портале № 6194

## 2 Компетенция ОПК-6

**ОПК-6: способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования.**

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 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 способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования; навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах. |
| **Виды занятий** | ● 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 |
| **Используемые средства оценивания** | ● Тест;<br>● Контрольная работа;<br>● Выполнение домашнего задания | ● Оформление и защита домашнего задания;<br>● Контрольная работа | ● Защита лабораторных и графических работ<br>● Экзамен |

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

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

Согласована на портале № 6194

**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 геометрии,*<br>● *принципы построения проекций геометрических объектов;*<br>● *основные графические методы решения геометрических задач.* | ● *Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов профессиональной деятельности;*<br>● *изображать на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и их соединения;*<br>● *моделировать реальные технические объекты различной проблемной ориентации.* | ● *способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования; обладает навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах.* |
| **Хорошо (базовый** | ● *основные понятия ЕСКД.* | ● изображать на чертежах различные детали; | ● *обладает навыками выполнения* |

Согласована на портале № 6194

| | | | |
|---|---|---|---|
| **уровень)** | • *знает способы преобразования чертежей,*<br>• *знать программные средства для подготовки конструкторской документации;* | • *самостоятельно создавать трёхмерные модели;*<br>• *уметь применять основные правила при создании чертежей.* | *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 Компетенция ПК-5

**ПК-5: способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях.**

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

**Таблица 8– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| **Состав** | **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает основные принципы построения проекций геометрических объектов. | Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов профессиональной деятельности и составлять портативные технические документы с учетом знаний компьютерной графики | Владеет способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях; навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах. |
| **Виды занятий** | • Лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа | • Лабораторные работы;<br>• Выполнение домашнего задания;<br>• Самостоятельная работа студентов | • Лабораторные работы;<br>• Практические занятия;<br>• Выполнение домашнего задания<br>• Самостоятельная работа |

Согласована на портале № 6194

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

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

**Таблица 9 – 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 10.

**Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | • *знает фундаментальные положения теории начертательной геометрии,* | • *Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов профессиональной* | • *Владеет способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в* |

Согласована на портале № 6194

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • *принципы построения проекций геометрических объектов;*<br>• *основные графические методы решения геометрических задач.* | *деятельности;*<br>• *изображать на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и их соединения;*<br>• *моделировать реальные технические объекты различной проблемной ориентации.* | *соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях, 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:

**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.*

Согласована на портале № 6194

**Темы домашних графических заданий:**

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 практических работ:**

1 *Проецирование точки и прямой. Метод прямоугольного треугольника..*
2 *Плоскость Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей. .*
3 *Многогранники, тела вращения. Пересечение тел.*
4 *Проекционное черчение. Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов. Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза.*
5 *Чтение чертежа и деталирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида. Создание рабочего чертежа детали.*

**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 экзамену:**

***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?*

Согласована на портале № 6194

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 графика: Учебное пособие / Козлова Л. А. – 2012. 128 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/2208
2. 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.)
3. 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.)

**2. Дополнительная литература**

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

**3. Для практических занятий:**

1. Шибаева И.П. Задачник для практических занятий по начертательной геометрии. Томск. ТУСУР. 2007г. 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 № 6194

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. (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

Согласована на портале № 6194