**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

**Уровень основной образовательной программы** Бакалавриат

**Направление(я) подготовки (специальность)** 27.03.04 «Управление в технических системах»

**Профили** _____

**Форма обучения** очная

**Факультет** вычислительных систем (ФВС)

**Кафедра** компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

**Курс** первый

**Семестр** первый

**Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года**

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 1 | Единицы |
|---|---|---|---|
| 1. | Лекции | 16 | часов |
| 2. | Лабораторные работы | 24 | часа |
| 3. | Практические занятия | 14 | часов |
| 4. | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная) | 0 | часов |
| 5. | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4) | 54 | часа |
| 6. | Из них в интерактивной форме | 10 | часов |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 54 | часа |
| 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 | часа |
| | (в зачетных единицах) | 4 | ЗЕТ |

**Зачет** _____нет_____**семестр** **Диф. зачет**_____нет_____ **семестр**

**Экзамен** _____1_____**семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 6170

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 27.03.04 «Управление в технических системах», утвержденного 20.10.2015г. N 1171), рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиГ «11» апреля 2016 г., протокол № 100.

Разработчик:

доцент каф. МиГ _____ Козлова Л.А.
(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 ФВС _____ Истигечева Е.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой КСУП _____ Шурыгин Ю.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

**Эксперты:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| каф. МиГ (место работы) | доцент (занимаемая должность) | (подпись) | Бочкарева С.А. (инициалы, фамилия) |
| каф. КСУП (место работы) | профессор КСУП (занимаемая должность) | (подпись) | Злобков В.М. (инициалы, фамилия) |

Согласована на портале № 6170

**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 управления и информатики в технических системах.

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 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.Б16.1). 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. Данная дисциплина является предшествующей дисциплиной для ряда других дисциплин: Информационные технологии; Теоретическая механика; Моделирование систем управления; Автоматизация проектирования систем и средств управления; Научно исследовательская работа студентов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);

-способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7).

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 № 6170

***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)** | 54 | 54 | | | |
| В том числе:<br>Лекции | 16 | 16 | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 14 | 14 | | | |
| Семинары (С) | - | - | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 24 | 24 | | | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 54 | 54 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Курсовой проект (работа) | - | - | | | |
| Графические работы | 40 | 40 | | | |
| *Другие виды самостоятельной работы* | 14 | 14 | | | |
| *Экзамен* | 36 | 36 | | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | экзамен | экзамен | | | |
| Общая трудоемкость час<br>зач. ед.<br>до сотых долей | 144<br>4<br>4 | 144<br>4<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 (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение. Интерактивные графические системы для геометрического моделирования. | 2 | - | 12 | 12 | 26 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 2 | Многогранники, тела вращения. | 4 | 2 | - | 4 | 10 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 3 | Стандарты. Виды изделий и конструкторских документов. | 2 | 2 | 2 | 10 | 16 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 4 | Способы проецирования. Взаимное положение геометрических образов. | 4 | 4 | - | 12 | 20 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 5 | Изображения на чертежах. | 2 | 4 | 6 | 10 | 22 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 6 | Общие правила оформления чертежей. | 2 | 2 | 4 | 6 | 14 | ООК-4, ОПК-7 |

Согласована на портале № 6170

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

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции ОПК |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Введение. Способы проецирования. | Проецирование точки и прямой. Плоскость. Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей. | 2 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 2. | Многогранники и тела вращения. | Точки на поверхности тел. Сечение тел проецирующей плоскостью. Пересечение поверхностей. | 4 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 3. | 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, ОПК-7 |
| 4. | Изображения на чертежах. | Виды изображений. Правила построения изображений на чертежах. | 4 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 5. | Общие правила оформления чертежей. | Общие правила оформления чертежей. Условности и упрощения. Нанесение размеров. | 2 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 6. | 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-7 |

**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** | | | | | | | |
| 1 | Информационные технологии | + | + | + | + | + | + |
| 2 | Теоретическая механика | + | + | + | + | + | + |
| 3 | Моделирование систем управления | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Автоматизация проектирования систем и средств управления. | + | + | + | + | + | + |
| 5 | Научно исследовательская работа студентов. | + | + | + | + | + | + |

Согласована на портале № 6170

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

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Л | Пр | Лаб | СРС | |
| ОПК-4 | + | + | + | + | Тест, терминологический диктант, проверка графических работ, проверка лабораторных работ, опрос, конспект, контрольная работа |
| ОПК-7 | + | + | + | + | 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 (семинарские) занятия | Лаборат. работы | Всего |
|---|---|---|---|---|
| Работа в команде (совместный анализ изображений, размеров и др. элементов инженерной графики, известных из школьного курса черчения) | 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. | 4 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 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. | 6 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 3. | 1, 2, 4, 5 | Создание сборочной единицы из деталей, выполненных в 1 лаб. работе и презентационного ролика для сборки. | 6 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 4. | 1, 2, 4, 5 | Выполнение индивидуального задания. Создание деталей заданной сборочной единицы и их сборка. | 8 | ОПК-4, ОПК-7 |

Согласована на портале № 6170

**8. Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час.) | ОПК |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Проецирование точки и прямой. Метод прямоугольного треугольника. | 2 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 2 | 2 | Плоскость Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей. | 2 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 3 | 2-5 | Многогранники, тела вращения. Пересечение тел. | 4 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 4 | 2 - 5 | Проекционное черчение. Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов. Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза. | 2 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 4 | 2 - 5 | Чтение чертежа и деталирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида. Создание рабочего чертежа детали. | 2 | ОПК-4, ОПК-7 |
| 5 | 2 - 5 | Контрольная работа по теме - чтение и деталирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида | 2 | ОПК-4, ОПК-7 |

**9. Самостоятельная работа**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика самостоятельной работы *(детализация)* | Трудо-емкость (час.) | Компетенции ОПК | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 - 6 | Проработка лекционного материала (подготовка к практическим и лабораторным занятиям) | 16 | ОПК-4, ОПК-7 | Тесты, опрос, контрольные работы, терминологические диктанты |
| 2 | 3 | Построение тела с вырезом (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 4 | ОПК-4, ОПК-7 | Проверка |
| 3 | 2 - 4 | Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 6 | ОПК-4, ОПК-7 | Проверка |
| 4 | 2 - 5 | Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 6 | ОПК-4, ОПК-7 | Проверка |
| 5 | 2-5 | Выполнение эскиза детали | 6 | ОПК-4, ОПК-7 | Проверка |
| 6 | 2 - 5 | Создание рабочего чертежа детали по чертежу общего вида (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 6 | ОПК-4, ОПК-7 | Проверка |
| 8 | 2 - 5 | Изучение стандартов ЕСКД (подготовка к практическим и лабораторным занятиям) | 10 | ОПК-4, ОПК-7 | Тесты |

Согласована на портале № 6170

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

**1. Балльно-рейтинговая система**

**Таблица 11.1 -** Дисциплина «Инженерная 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** |
| **Сдача экзамена:** | | | | **30** |
| 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 % 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) |

Согласована на портале № 6170

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

**12.1. Основная литература**

1. Инженерная графика: Учебное пособие / Козлова Л. А. – 2012. 128 с. Электронный доступ:http://edu.tusur.ru/training/publications/2208
2. Компьютерная графика Люкшин Б.А. [Электронный ресурс]: учебное пособие / 2012. 127 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/1864
3. Инженерная и компьютерная графика. В 3-х ч. Козлова Л.А. Инженерная графика: ч.1 учебное пособие – Томск: изд-во ТУСУР, 2007. 118с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 163 экз.)

**12.2 дополнительная литература**

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

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

**Для практических занятий:**

1. Шибаева И.П. Задачник для практических занятий по начертательной геометрии. Томск. ТУСУР. 2007г. 34 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/770
2. Козлова Л.А. Эскизирование. Методическое руководство. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/769
3. Козлова Л.А. Деталирование сборочных чертежей. Учебное пособие. Томск. ТУСУР. 2007г. 44 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/765
4. Проекционное черчение: Методические указания к практическим занятиям / Шибаева И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/820.

**Для лабораторных работ**

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

**Для самостоятельной работы**

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

Согласована на портале № 6170

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 до проведения практических занятий, с параллельным чтением лекций, с целью освоения инструментария.

2. Практические занятия желательно проводить в компьютерном классе с использованием указанного выше программного обеспечения.

Согласована на портале № 6170

**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)** 27.03.04 «Управление и информатика в технических системах»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

**Профиль(и)**_____ _____
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

**Факультет**___вычислительных систем (ФВС) _____
(сокращенное и полное наименование факультета)

**Кафедра**___компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)_____
(сокращенное и полное наименование кафедры)

**Курс** _____первый _____ **Семестр**_____первый _____

**Учебный план набора** __2013, 2014, 2015__ **года.**

**Зачет** _____нет_____**семестр** **Диф. зачет** _____нет_____ **семестр**

**Экзамен** _____1_____ __**семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 6170

# 1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Инженерная 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 «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 |
|---|---|---|
| **ОПК-4** | готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | Должен знать *элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;* Должен уметь *применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; представлять технические решения с использованием компьютерной графики и геометрического* |
| **ОПК-7** | способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | |

Согласована на портале № 6170

| | | |
|---|---|---|
| | | *моделирования;* Должен владеть *современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, принципами и методами моделирования, методами и средствами разработки и оформления* технической документации |

# 2 Реализация компетенций

## 1 Компетенция ОПК-4

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

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

**Таблица 2– 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 применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; изображать на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и | Владеет навыками методов сбора, хранения и обработки информации, применимых в сфере его профессиональной деятельности; типовых и перспективных конструкторских решений в радиоэлектронике; навыками |

Согласована на портале № 6170

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | их соединения; моделировать реальные технические объекты различной проблемной ориентации. | выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах. |
| **Виды занятий** | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа студентов | Лабораторные работы; Выполнение домашнего задания; Самостоятельная работа студентов | Лабораторные работы; Практические занятия; Выполнение домашнего задания Самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | Тест; Контрольная работа; Выполнение домашнего задания | Оформление и защита домашнего задания; Контрольная работа | Защита лабораторных и графических работ Экзамен |

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

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

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

Согласована на портале № 6170

| | | | |
|---|---|---|---|
| **о (пороговый уровень)** | общими знаниями | умениями, требуемыми для выполнения простых задач | 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)** | • *знает фундаментальные положения теории начертательной геометрии,*<br>• *принципы построения проекций геометрических объектов;*<br>• *основные графические методы решения геометрических задач.* | • *Умеет применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;*<br>• *изображать на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и их соединения;*<br>• *моделировать реальные технические объекты различной проблемной ориентации.* | • *свободно владеет навыками методов сбора, хранения и 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* | • изображать на чертежах различные детали;<br>• *самостоятельно создавать трёхмерные модели;* | • *обладает навыками выполнения чертежей;*<br>• *основными средствами графических* |

Согласована на портале № 6170

| | | | |
|---|---|---|---|
| | *средства для подготовки конструкторской документации;* | • *уметь применять основные правила при создании чертежей.* | *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* |

## 2 Компетенция ОПК-7

**ОПК-7: способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.**

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

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

| 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, учитывая современные тенденции развития |

Согласована на портале № 6170

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий. |
| **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; Экзамен |

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

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

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

Согласована на портале № 6170

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)** | • *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 электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;*<br>• *может объяснить результат своих действий* | • *способен руководить междисциплинарной командой;*<br>• *свободно владеет разными современными программными средствами подготовки КД* |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • *знает основные компоненты графических программ.*<br>• *средства растровой и векторной графики*<br>• *формат и расширения графических файлов*<br>• *краткий обзор графических* | • *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 № 6170

| | | | |
|---|---|---|---|
| | *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 |

## 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.*

**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 практических работ:**

1) *Проецирование точки и прямой. Метод прямоугольного треугольника..*
2) *Плоскость Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей. .*

Согласована на портале № 6170

*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?*

Согласована на портале № 6170

*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.*

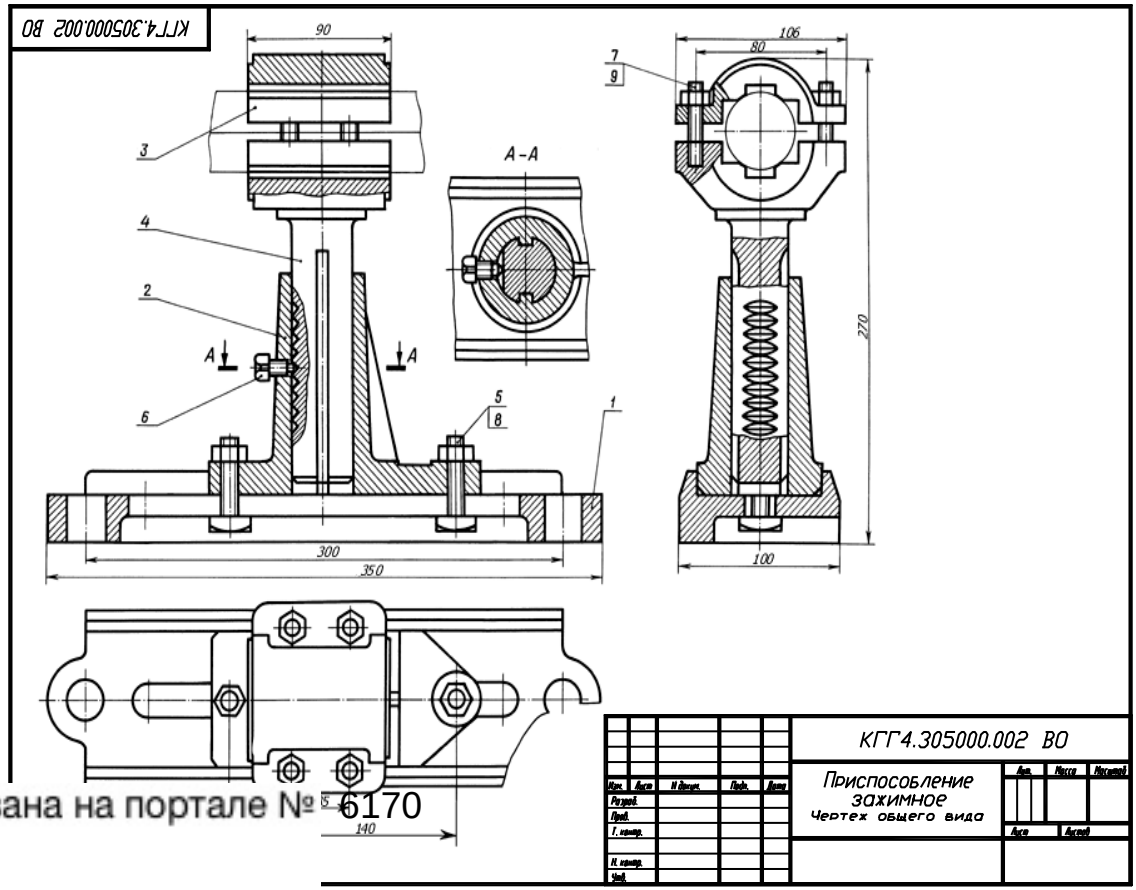
*19) Условное обозначение резьб на чертежах.*

*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.*

**Задание к экзамену**

*По чертежу общего вида выполнить рабочий чертеж указанной детали*




Согласована на портале № 6170

# 4 Методические материалы

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

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

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

**1. Основная литература**

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

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

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

**2. Дополнительная литература**

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

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

**3. Для практических занятий:**

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

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

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

Согласована на портале № 6170

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

**4. Для лабораторных работ**

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

**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 № 6170