

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»



УТВЕРЖДАЮ

Документ подписан электронной подписью

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Профили «Квантовая и оптическая электроника»

Форма обучения очная

Факультет электронной техники (ФЭТ)

Кафедра электронных приборов (ЭП)

Курс первый

Семестр первый

Учебный план набора 2014, 2015 года.

Распределение рабочего времени:

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

Зачет нет семестр Диф. зачет 1 семестр

Экзамен нет семестр

Томск 2016

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», утвержденного 12.03.2015г. N 218), 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 _____ доцент _____ Гришаева Н.Ю.
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

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

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

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

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

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) | 72 | 72 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Курсовой проект (работа) | - | - | | | |
| Графические работы | 46 | 46 | | | |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 26 | 26 | | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | диф.зач | диф.зач | | | |
| Общая трудоемкость час | 144 | 144 | | | |
| зач. ед. | 4 | 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 | 10 | 16 | ОПК-4, ОПК-6 |
| 2 | Стандарты. Виды изделий и конструкторских документов. | 2 | 4 | 2 | 10 | 18 | ОПК-4 |
| 3 | Способы проецирования. Взаимное положение геометрических образов. | 4 | 10 | - | 16 | 30 | ОПК-4 |
| 4 | Многогранники и тела вращения. | 4 | 6 | - | 10 | 20 | ОПК-4 |
| 5 | Изображения на чертежах. | 4 | 10 | 6 | 16 | 36 | ОПК-4 |
| 6 | Общие правила оформления чертежей. | 4 | 6 | 4 | 10 | 24 | ОПК-4 |

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 |
| 3. | Способы проецирования. Взаимное положение геометрических образов. | Проецирование точки и прямой. Плоскость. Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей. | 4 | ОПК-4 |
| 4. | Многогранники и тела вращения. | Точки на поверхности тел. Сечение тел проецирующей плоскостью. Пересечение поверхностей. | 4 | ОПК-4 |
| 5. | Изображения на чертежах. | Виды изображений. Правила построения изображений на чертежах. | 4 | ОПК-4 |
| 6. | Общие правила оформления чертежей. | Общие правила оформления чертежей. Условности и упрощения. Нанесение размеров. | 4 | ОПК-4 |

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 | 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 |

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Формы | Лекции | Практические (семинарские) занятия | Лаборат. работы | Всего |
|---|--------|------------------------------------|-----------------|-------|
| Методы | | | | |
| Работа в команде (совместный анализ изображений, размеров и др. | 2 | 2 | 0 | 4 |

| | | | | |
|--|---|---|---|----|
| элементов инженерной графики, известных из школьного курса черчения) | | | | |
| 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 | Трудоемкость (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 ОПК-6 |
| 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 ОПК-6 |
| 3. | 1, 2, 4, 5 | Создание сборочной единицы из деталей, выполненных в 1 лаб. работе и презентационного ролика для сборки. | 4 | ОПК-4 ОПК-6 |
| 4. | 1, 2, 4, 5 | Выполнение индивидуального задания. Создание деталей заданной сборочной единицы и их сборка. | 6 | ОПК-4 ОПК-6 |

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 |
| 2 | 1-4 | Плоскость. Взаимное положение плоскости, плоскостей. | 6 | ОПК-4 |
| 3 | 1-5 | Многогранники, тела вращения. Пересечение поверхностей. | 6 | ОПК-4, |
| 3 | 2 - 5 | Проекционное черчение. Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов. Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза. | 10 | ОПК-4 |
| 4 | 2 - 5 | Чтение чертежа и детализирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида. Создание рабочего чертежа детали. | 8 | ОПК-4 |
| 5 | 2 -5 | Контрольная работа по теме - чтение и детализирование сборочных чертежей по заданному чертежу общего вида | 2 | ОПК-4 |

9. Самостоятельная работа

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика самостоятельной работы (детализация) | Трудо- емкость (час.) | Компет енции ОПК | Формы контроля |
|-------|----------------------|---|-----------------------------|------------------------|--|
| 1 | 1 - 5 | Проработка лекционного материала (подготовка к практическим и лабораторным занятиям) | 18 | ОПК-4 , ОПК-6 | Тесты, опрос, контрольные работы |
| 2 | 3 | Построение тела с вырезом (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 8 | ОПК-4 , ОПК-6 | Проверка |
| 3 | 2 - 4 | Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 10 | ОПК-4 ОПК-6 | Проверка |
| 4 | 2 - 5 | Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 10 | ОПК-4 ОПК-6 | Проверка |
| 5 | 2 - 5 | Выполнение эскиза детали. | 8 | ОПК-4 ОПК-6 | Проверка |
| 6 | 2 - 5 | Создание рабочего чертежа детали по чертежу общего вида (индивидуальная графическая работа, закрепление изученного материала) | 8 | ОПК-4 ОПК-6 | Проверка |
| 7 | 2 - 5 | Изучение стандартов ЕСКД (подготовка к практическим и лабораторным занятиям) | 10 | ОПК-4 ОПК-6 | Тесты |

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

курсовая работа не предусмотрена

1. Балльно-рейтинговая система

Таблица 11.1 - Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» (диф. зачет, лекции, практические занятия, лабораторные работы)

| Элементы учебной деятельности | Максимальны й 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 |
| 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 | E (посредственно) |
| | 60 - 64 | |
| 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>
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 / Бочкарева С. А. – 2011 г. 115 с.](#)
Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/237>. (для лабораторных и самостоятельных занятий)

Для самостоятельной работы

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

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 | готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | Должен знать <i>элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;</i> |
| ОПК-6 | способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | Должен уметь <i>представлять технически решения с использованием компьютерной графики и геометрического моделирования;</i> Должен владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, принципам и методами моделирования, методами и средствами разработки оформления технической документации |

2. Реализация компетенций

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 оценивания

компетенции и используемые средства

| • 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. |
| 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 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 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Отлично (высокий уровень) | • <i>средства растровой и</i> | • <i>свободно применяет</i> | • <i>способен руководить</i> |

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

• **Компетенция ОПК-6**

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

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

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| • Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|--------------------------|---|---|--|
| Содержание этапов | Знает фундаментальные положения теории начертательной | Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов | Владеет навыками методов сбора, хранения и обработки информации, |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | геометрии, основные принципы построения проекций геометрических объектов; графические методы решения геометрических задач. | 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. | 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 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 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, | Работает при прямом наблюдении |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | требуемыми для выполнения простых задач | |
|--|--|---|--|

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) | <ul style="list-style-type: none"> • знает фундаментальные положения теории начертательной геометрии, • принципы построения проекций геометрических объектов; • основные графические методы решения геометрических задач. | <ul style="list-style-type: none"> • Умеет использовать методы графического изображения при освещении вопросов профессиональной деятельности; • изображать на чертежах геометрические образы, детали, сборочные единицы и их соединения; • моделировать реальные технические объекты различной проблемной ориентации. | <ul style="list-style-type: none"> • свободно владеет навыками методов сбора, хранения и обработки информации, применимых в сфере его профессиональной деятельности; • обладает навыками выполнения чертежей, в том числе в графических редакторах. |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия ЕСКД. • знает способы преобразования чертежей, • знать программные средства для подготовки конструкторской документации; | <ul style="list-style-type: none"> • изображать на чертежах различные детали; • самостоятельно создавать трёхмерные модели; • уметь применять основные правила при создании чертежей. | <ul style="list-style-type: none"> • обладает навыками выполнения чертежей; • основными средствами графических программ для создания трехмерных объектов. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • дает определения основных понятий; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике | <ul style="list-style-type: none"> • умеет работать со справочной литературой; • использует основные правила построения изображений на чертежах; • умеет представлять | <ul style="list-style-type: none"> • владеет терминологией предметной области знания; • способен самостоятельно создавать чертежи |

| | | | |
|--|--|--------------------------------|--|
| | | <i>результаты своей работы</i> | |
|--|--|--------------------------------|--|

• **Типовые контрольные задания**

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

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

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

Контрольная работа:

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

Выполнение домашнего задания:

- Построение тела с вырезом.
- Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов.
- Эскизирование детали.
- Создание рабочего чертежа детали по чертежу общего вида.

Темы практических работ:

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

Темы лабораторных работ:

- Знакомство с графическими примитивами и особенностями работы в среде графического редактора (Inventor). Создание трехмерных электронных моделей деталей заданной сборочной единицы.
- 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.
- Создание сборочной единицы из деталей , выполненных в1-ой лабораторной работе.
- Выполнение индивидуального задания.

Темы для самостоятельной работы:

- Проработка лекционного материала.
- Выполнение индивидуальных заданий.
- Изучение документации ЕСКД.
- Анализ возможностей системы «Инвентор» для построения проекций детали по твердотельной модели.
- Аксонометрия.
- Сопоставление возможностей различных графических систем

Вопросы к зачету:

- Что такое проекция? Методы проецирования. Проекция точки.
- Эпюр Монжа. Точки общего и частного положения.

- *Отрезок общего положения. Отрезки частного положения. Взаимное расположение отрезков.*
- *Методы определения натуральной величины отрезка. Следы прямой.*
- *Что такое поверхности и тела. Основные типы тел.*
- *Точка на поверхности (примеры).*
- *Взаимное пересечение тел (на примере пересечения двух цилиндров). Какие типы точек выделяют при построении?*
- *Взаимное пересечение тел (на примере пересечения конуса и цилиндра). Какие типы точек выделяют при построении?*
- *Тела с вырезом (на примере выреза призмы из конуса). Какие типы точек выделяют при построении?*
- *Тела с вырезом (на примере расщепления шара двумя плоскостями).*
- *Изображения – общие правила. Виды изображений. Что такое местный разрез.*
- *Виды. Как можно совмещать вид и разрез.*
- *Простые разрезы. Виды простых разрезов и правила изображения разрезов.*
- *Сложные разрезы. Виды сложных разрезов и правила изображения разрезов.*
- *Сечения и выносные элементы. Условности и упрощения на чертежах.*
- *Основные правила простановки размеров. Виды размеров.*
- *Аксонметрические проекции. Виды аксонметрических проекций.*
- *Разъемные и неразъемные соединения. Правила изображений на чертежах.*
- *Условное обозначение резьб на чертежах.*
- *Рабочий чертеж и эскиз детали. Правила выполнения чертежа, заполнения основной надписи. Что указывается на чертеже кроме изображений.*
- *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. Шибаета 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 / Шибаета 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 / Бочкарева 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 / Шибаета И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: <http://edu.tusur.ru/training/publications/820>