Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Уровень основной образовательной программы Специалитет

Направление(я) подготовки (специальность) 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Профиль(и) «Радиолокационные системы и комплексы», «Радиоэлектронные системы передачи информации», «Радиоэлектронные системы космических комплексов»

Форма обучения очная

Факультет Радиотехнический

Кафедра Радиотехнические системы (РТС)

Курс первый

Семестр первый и второй

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Всего	Единицы
1.	**Лекции**	**28**	**-**	**28**	**часов**
2.	**Лабораторные работы**	**20**	**-**	**20**	**часов**
3.	**Практические занятия**	**24**	**14**	**38**	**часов**
4.	**Курсовая работа (КР) (аудиторная)**	**-**	**8**	**8**	**часов**
5.	**Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)**	**72**	**22**	**94**	**часов**
6.	**Из них в интерактивной форме**	**18**	**-**	**18**	**часов**
7.	**Самостоятельная работа студентов (СРС)**	**36**	**50**	**86**	**часов**
8.	**Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)**	**108**	**72**	**180**	**часов**
9.	**Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена**	**-**	**-**	**-**	**часов**
10	**Общая трудоемкость (Сумма 8,9)**	**108**	**72**	**180**	**часов**
	(в зачетных единицах)	**3**	**2**	**5**	**ЗЕТ**

Зачет _____1_____семестр **Диф. зачет_____2____ семестр**

Экзамен _____нет_____семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7907

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 104 от «20» 11 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 11 августа 2016 г. №1031,
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «20» ноября 2016 г., протокол №104.

Разработчик профессор каф. МиГ _____ Жуков Ю.Н.
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

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

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

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

Зав. профилирующей
и выпускающей
кафедрой РТС _____ Мелихов С.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

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

ст. преподаватель каф. РТС Ноздреватых Д.О
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

Согласована на портале № 7907

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – познакомить студентов с основами инженерной и компьютерной графики и привить практические навыки выполнения электронных моделей, чертежей и схем на основе Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), а также развить пространственное воображение, необходимое для успешного изучения последующих специальных дисциплин.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с одной из универсальных графических программ и научить их выполнять с её помощью на компьютере простейшие графические объекты;
- выполнить каждым студентом несколько электронных моделей сравнительно простых электро- или радиотехнических изделий;
- познакомить студентов с методом прямоугольного проецирования и основными стандартами ЕСКД;
- выполнить каждым студентом чертёж детали, сборочный чертёж, спецификацию и электрическую принципиальную схему радиотехнического изделия.

2. Место дисциплины в структуре ООП

В структуре основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) дисциплина относится к базовой части профессионального цикла дисциплин. Инженерная и компьютерная графика основывается на фундаменте школьных учебных дисциплин: «Информатика», «Геометрия» и «Черчение». В вузовской подготовке – это первая профессиональная учебная дисциплина. Данная дисциплина является предшествующей дисциплиной для ряда других дисциплин: Устройства СВЧ, Электроника, Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств, Проектирование радиотехнических систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» формирует (обеспечивает) следующие компетенции (знания, умения, навыки):

- способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений, чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: одну универсальную графическую инженерную программу и её команды; способы построения на компьютере графических объектов и электронных моделей; основные стандарты ЕСКД; способы построения схем и чертежей.

Уметь: выполнять на компьютере электронные модели, схемы и чертежи.

Владеть: основами инженерной и компьютерной графики.

Согласована на портале № 7907

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет ____3____ зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	94	72	22		
В том числе: Лекции	28	28	-		
Практические занятия (ПЗ)	38	24	14		
Лабораторные работы (ЛР)	20	20	-		
Курсовая работа (КР)	8	-	8		
Самостоятельная работа (всего)	86	36	50		
В том числе:					
Курсовая работа (КР)	40	-	40		
Выполнение графических работ	15	15			
Выполнение электронных моделей	31	31			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет	д. зачёт		
Общая трудоемкость, час. Зачётных единиц Зачётных единиц до сотых долей	180 5 5	108 3 3	72 2 2		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Практ. зан.	Лаб. зан.	Курс. раб.	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Универсальная графическая программа, выполнение на компьютере графических объектов и электронных моделей	10	-	20	-	19	49	ОПК-10
2	Основные стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)	10	12	-	-	-	22	ОПК-10
3	Выполнение электрической принципиальной схемы и чертежей (детали, сборочной единицы и спецификации)	8	20	-	-	15	43	ОПК-10
4	Выполнение электронных моделей радиотехнических изделий	-	6	-	8	52	66	ОПК-10

5.2. Содержание разделов дисциплины по лекциям

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)

Согласована на портале № 7907

1	Универсальная графическая программа, выполнение на компьютере графических объектов и электронных моделей.	1.1. Универсальная графическая программа AutoCAD. Основные команды. 1.2. Построение графических примитивов. 1.3. Способы построения электронных моделей	10	ОПК-10
2	Основные стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)	2.1. Система прямоугольных проекций. 2.2. Виды, разрезы, сечения. 2.3. Нанесение размеров 2.4. Требования к чертежам	10	ОПК-10
3	Выполнение электрической принципиальной схемы и чертежей (детали и сборочной единицы)	3.1. Электрическая принципиальная схема. 3.2. Чертёж детали. 3.3. Сборочный чертёж и спецификация.	8	ОПК-10

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими

(предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины из табл. 5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
Предшествующих дисциплин нет				
Последующие дисциплины				
1	Электроника	+	+	+
2	Устройства СВЧ	+	+	+
3	Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	+	+	+
4	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	+	+	+
5	Проектирование радиотехнических систем	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля по всем видам занятий
	Л	Пр	Лаб	Курс. раб.	СРС	
ОПК-10	+	-	+	+	+	Индивидуальный приём электронных моделей, электрической принципиальной схемы, чертежа детали, сборочного чертежа и спецификации, проверка конспекта лекций, опрос

Согласована на портале № 7907

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы Методы	Лекции	Практ. Занятия	Лаборат. Занятия	СРС	Всего
Метод интерактивного обсуждения вопроса (темы)	-	-	4	-	4
Метод интерактивного анализа выполненной электронной модели изделия	-	-	14	-	14
Метод интерактивного анализа выполненного чертежа и схемы	-	-	18	-	18

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторной работы	Трудо-ёмкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	1	1.1. Вычерчивание примитивов 1.2. Построение тест-куба 1.3. Построение стандартных фигур 1.4. Построение моделей основными способами 1.5. Выполнение выреза, фасок и скруглений 1.6. Построение макета конденсатора 1.7. Построение модели корпуса 1.8. Построение стойки	2 4 1 5 1 1 3 3	ОПК-10

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий	Трудо-ёмкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	2	Ознакомление с требованиями ЕСКД к чертежу детали	4	ОПК-10
2	3	Выполнение чертежа детали	7	ОПК-10
3	2	Ознакомление с требованиями ЕСКД к сборочному чертежу и спецификации	4	ОПК-10
4	3	Выполнение сборочного чертежа и спецификации	6	ОПК-10
5	2	Ознакомление с требованиями ЕСКД к электрической принципиальной схеме	4	ОПК-10
6	3	Выполнение электрической принципиальной схемы	7	ОПК-10
7	4	Выполнить простую электронную модель (например, паяльник)	6	ОПК-10

Согласована на портале № 7907

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной 7аботы	Трудо-ёмкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1	1	Выполнение электронных моделей	12	ОПК-10	Приём моделей
2	3	Выполнение чертежа детали, сборочного чертежа, спецификации, схемы электрической принципиальной	15	ОПК-10	Приём чертежей и схемы
3	4	Выполнение трёх электронных моделей радиотехнических изделий, например, паяльника, радиатора для транзистора и громкоговорителя	19	ОПК-10	Приём моделей

10. Примерная тематика курсовых работ

Выполнение электронных моделей изделий различной сложности, относящихся к электро- или радиотехнике, например: паяльник, радиатор для мощного транзистора, громкоговоритель и т.п.

№ п/п	Наименование электронной модели	Трудоёмкость, час.		Компетенции ОК, ПК
		Ауд. зан.	СРС	
1	Модель средней сложности (например, радиатор мощного транзистора)	3	15	ОПК-10
2	Сложная модель (например, громкоговоритель)	5	25	ОПК-10
	Всего	8	40	ОПК-10

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1-ой и 2-ой КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Первый семестр (осенний)				
Посещение занятий	4	3	3	10
Лабораторные занятия (выполнение моделей)	15	15	15	45
Практические занятия (выполнение чертежей и схемы)	15	15	15	45
Нарастающим итогом	34	67	100	100
Второй семестр (весенний)				

Согласована на портале № 7907

Курсовая работа: - выполнение первой модели - выполнение второй модели - выполнение третьей модели	 20 -	 - 30	 - - 50	 20 30 50
Нарастающим итогом	20	50	100	100

Таблица 11.2. Пересчёт баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
Больше или равно 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
Меньше 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3. Пересчёт суммы баллов в традиционную и международную оценки

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов**	**Оценка (TCTS)**
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

12.1. Основная литература

1. Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика. Электронный учебник, - 8,14 МБ, 177 с., 2010. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/757.

12.2. Дополнительная литература

1. Трёхмерные твердотельные компьютерные модели: Учебное пособие / Жуков Ю.Н. – 2006. 82 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/722 (для лабораторных и практических занятий, для домашней работы)
2. Схема электрическая принципиальная: Учебное пособие / Жуков Ю.Н. – Томск: Изд. ТУСУР. 2006 – 71 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/242
3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД): ГОСТ 2.109-73. основные требования к чертежам. М.: Стандартинформ. 2010. Электронный доступ: http://standartgost.ru/snip/4561
4. Чекмарев А.А. Инженерная графика : Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2007. - 364 с. (512 экз.).

12.3. Учебно-методические пособия, учебники и программное обеспечение

12.3.1. Для выполнения работ на практических занятиях

1. Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика. Электронный учебник, - 8,14 МБ, 177 с., 2010. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/757.
2. Схема электрическая принципиальная: Учебное пособие / Жуков Ю.Н. – Томск: Изд. ТУСУР. 2006 – 71 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/242
3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД): ГОСТ 2.109-73. основные требования к чертежам. М.: Стандартинформ. 2010. Электронный доступ: http://standartgost.ru/snip/4561
4. Проекционное черчение: Методические указания к практическим занятиям / Шибаева

Согласована на портале № 7907

И. П., Струков Ю. С. – 2012. 16 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/820

12.3.2. Для выполнения лабораторных работ

1. Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика. Электронный учебник, - 8,14 МБ, 177 с., 2010. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/757.
2. Жуков Ю.Н. Трёхмерные твердотельные компьютерные модели: уч. пособие. – Томск, ТУСУР, 2006. –99 с. (для лабораторных занятий) Электронный дотуп: http://edu.tusur.ru/training/publications/722.

12.3.3. Для СРС

1. Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика. Электронный учебник, - 8,14 МБ, 177 с., 2010. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/757.
2. Схема электрическая принципиальная: Учебное пособие / Жуков Ю.Н. – Томск: Изд. ТУСУР. 2006 – 71 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/242
3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД): ГОСТ 2.109-73. основные требования к чертежам. М.: Стандартинформ. 2010. Электронный доступ: http://standartgost.ru/snip/4561
4. Чекмарев А.А. Инженерная графика : Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2007. - 364 с. (для самостоятельных занятий) (512 экз.).

12.3.4. Для выполнения курсовой работы

1. Жуков Ю. Н. Компьютерная графика: Учебное пособие по курсовой работе [Электронный ресурс] / Жуков Ю. Н. — Томск: ТУСУР, 2012. — 26 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2226.

12.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Используется поисковая система библиотеки технической литературы на сайте www.normdocs.info.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для чтения лекций используется аудитория, оборудованная компьютером и стационарным проектором с экраном.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс кафедры МиГ (ауд. 227 РК), имеющий 25 персональных компьютеров и сервер.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практические и лабораторные занятия должны быть двухчасовыми и проводиться в компьютерном классе кафедры МиГ (ауд. 227 РК) или в ином компьютерном классе, имеющем не менее 25 рабочих мест.

Лекции должны читаться в аудитории, оборудованной компьютерной техникой, стационарным проектором и экраном, должны быть шторы затемнения. Изображение на экране должно читаться с последней парты аудитории.

Лекции должны читаться в первой части семестра еженедельно (до ломки расписания), опережая проведение практических и лабораторных занятий, либо параллельно с ними.

На практических и лабораторных занятиях, а также при выполнении курсовой работы, студенты должны иметь возможность пользоваться УМП, которые указаны в п.12.3. Кафедра МиГ такую возможность обеспечивает.

Согласована на портале № 7907

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего 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 Специалитет
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) «Радиолокационные системы и комплексы», «Радиоэлектронные системы передачи информации», «Радиоэлектронные системы космических комплексов»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

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

Кафедра Радиотехнические системы
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс первый **Семестр** первый и второй

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Зачет 1 семестр **Диф. зачет** 2 семестр

Экзамен нет семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7907

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-10	**Быть способным** применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.	**Должен знать:** одну универсальную графическую инженерную программу и её команды; способы построения на компьютере графических объектов и электронных моделей; основные стандарты ЕСКД; способы построения схем и чертежей. **Должен уметь:** выполнять на компьютере электронные модели, схемы и чертежи. **Должен владеть:** основами компьютерной графики.

Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-10

ОПК-10: Быть способным применять современные программные 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 одну графическую программу и её основные команды; способы построения на компьютере примитивов, электронных моделей, чертежей и схем.	Умеет выполнять на компьютере примитивы, электронные модели, чертежи и схемы	Владеет навыками компьютерной графики

Согласована на портале № 7907

Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия • Лабораторные занятия • Курсовая работа	• Лабораторные работы; • Практические занятия; • Курсовая работа • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы; • Практические занятия • Курсовая работа
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Зачёты выполненных электронных моделей, чертежей и схем • Зачёт • Диф. зачёт	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Защита курсовой работы • Оформление и защита домашнего задания	• Защита лабораторных работ • Защита курсовой работы • Зачёт • Диф. зачёт

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

Согласована на портале № 7907

Отлично (высокий уровень)	• *анализирует связи между различными графическими понятиями;* • *представляет способы и результаты использования различных электронных моделей;* • *графически обосновывает выбор метода и план решения задачи*	• *свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;* • *умеет графически выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания*	• *способен руководить междисциплинарной командой;* • *свободно владеет разными способами представления графической информации*
Хорошо (базовый уровень)	• *понимает связи между различными графическими понятиями;* • *имеет представление о графичесих моделях;* • *аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи;* • *графически иллюстрирует задачу*	• *самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование;* • *применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;* • *умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания*	• *критически осмысливает полученные знания;* • *компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде);* • *владеет разными способами представления физической информации*
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• *дает определения основных понятий;* • *воспроизводит основные графические модели;* • *распознает графические объекты;* • *знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике*	• *умеет работать со справочной литературой;* • *использует методы, указанные в описании лабораторной работы;* • *умеет представлять результаты своей работы*	• *владеет терминологией предметной области знания;* • *способен корректно представить знания в графической форме*

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: как правильно изображать стрелки размерных линий; как наносить размеры на чертежах; как правильно выполнять сборочный чертёж и т. п. (всего 20 вопросов).

Согласована на портале № 7907

Контрольная работа: выполнить круглое отверстие в детали; выполнить электронную модель стержня с треугольным сечением; выполнить фрагмент электрической принципиальной схемы и т.п.

Выполнение домашнего задания:

1. Выполнить электронную модель детали «Корпус».
2. Выполнить электронную модель сборочной единицы «Стойка».
3. Выполнить электрическую принципиальную схему радиотехнического изделия.

Темы для самостоятельной работы:

4. Выполнение электронных моделей.
5. Выполнение чертежа детали, сборочного чертежа, спецификации, схемы электрической принципиальной.
6. Выполнение трёх электронных моделей радиотехнических изделий, например, паяльника, радиатора для транзистора и громкоговорителя

Темы курсового проекта

1.Простая модель (например, паяльник).

2. Модель средней сложности (например, радиатор мощного транзистора).

3. Сложная модель (например, громкоговоритель).

Вопросы к зачету

1. *Перечислите основные команд графической программы AutoCAD*
2. *Чем электронный макет отличается от электронной модели?*
3. *В чём заключается метод выдавливания?*
4. *В чём заключается метод вращения?*
5. *В чём заключается метод вычитания?*
6. *Что такое «чертёж детали»?*
7. *Состав чертежа детали.*
8. *Что такое «Сборочный чертёж»?*
9. *Состав сборочного чертежа.*
10. *Что такое спецификация?*
11. *Метод прямоугольного проецирования.*
12. *Система прямоугольных проекций. Основные виды.*
13. *Чем разрез на чертеже отличается от сечения?*
14. *Основные правила нанесения размеров на чертеже.*
15. *Что такое «замкнутая цепочка» при нанесении размеров на чертеже?*
16. *Какие размеры должны быть на сборочном чертеже?*
17. *Откуда брать условные графические обозначения и их размеры для электрической принципиальной схемы?*

Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Согласована на портале № 7907

Основная литература

1. Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика. Электронный учебник, - 8,14 МБ, 177 с., 2010. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/757.

Дополнительная литература

1. Трёхмерные твердотельные компьютерные модели: Учебное пособие / Жуков Ю.Н. – 2006. 82 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/722 (для лабораторных и практических занятий, для домашней работы)
2. Схема электрическая принципиальная: Учебное пособие / Жуков Ю.Н. – Томск: Изд. ТУСУР. 2006 – 71 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/242
3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД): ГОСТ 2.109-73. основные требования к чертежам. М.: Стандартинформ. 2010. Электронный доступ: http://standartgost.ru/snip/4561
4. Чекмарев А.А. Инженерная графика : Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2007. - 364 с. (512 экз.).

Учебно-методические пособия, учебники, стандарты и программное обеспечение

Для выполнения работ на практических занятиях

1. Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика. Электронный учебник, - 8,14 МБ, 177 с., 2010. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/757.
2. Схема электрическая принципиальная: Учебное пособие / Жуков Ю.Н. – Томск: Изд. ТУСУР. 2006 – 71 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/242
3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД): ГОСТ 2.109-73. основные требования к чертежам. М.: Стандартинформ. 2010. Электронный доступ: http://standartgost.ru/snip/4561
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 выполнения лабораторных работ

1. Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика. Электронный учебник, - 8,14 МБ, 177 с., 2010. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/757.
2. Жуков Ю.Н. Трёхмерные твердотельные компьютерные модели: уч. пособие. – Томск, ТУСУР, 2006. –99 с. (для лабораторных занятий) Электронный дотуп: http://edu.tusur.ru/training/publications/722.

Для СРС

1. Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика. Электронный учебник, - 8,14 МБ, 177 с., 2010. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/757.
2. Схема электрическая принципиальная: Учебное пособие / Жуков Ю.Н. – Томск: Изд. ТУСУР. 2006 – 71 с. Электронный доступ: http://edu.tusur.ru/training/publications/242
3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД): ГОСТ 2.109-73. основные требования к чертежам. М.: Стандартинформ. 2010. Электронный доступ: http://standartgost.ru/snip/4561
4. Чекмарев А.А. Инженерная графика : Учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 8е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2007. - 364 с. (для самостоятельных занятий) (512 экз.).

Для выполнения курсовой работы

1. Жуков Ю. Н. Компьютерная графика: Учебное пособие по курсовой работе [Электронный ресурс] / Жуков Ю. Н. — Томск: ТУСУР, 2012. — 26 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2226.

Согласована на портале № 7907