МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

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

Геометрическое моделирование в САПР

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5618

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от « 11 » 10 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 2016-01-12 года №5, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «30» августа 2016 года, протокол №1.

Разработчики:

инженер КСУП _____ Мурзин Е. С.

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

КТН, доцент КСУП _____ Хабибулина Н. Ю.

Согласована на портале № 5618

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины: научить студентов решать задачи компьютерной графики.

1.2. Задачи дисциплины

– Основными задачами являются: обучение студентов применению методов отображения графической информации в двумерном и трехмерном пространстве, программирование алгоритмов компьютерной графики, изучение способов построения САПР программ с системами визуализации, изучение существующих САПР геометрического моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Геометрическое моделирование в САПР» (Б1.В.ДВ.7.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Компьютерная графика, Объектно-ориентированное программирование, Программирование.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.;

– ОПК-4 Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.;

– ПК-1 Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».;

– ПК-2 Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.;

– ПК-3 Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** классификацию и состав САПР, их назначение и место в проектном цикле предприятий; основные виды современных САПР; теорию геометрического моделирования; алгоритмы компьютерной графики и представления геометрических моделей; проблемы практического внедрения САПР на проектных предприятиях.

– **уметь** выполнять анализ с целью выбора наиболее подходящих САПР для решения прикладных задач; обеспечивать принцип «сквозного проектирования» с использованием различных САПР и систем управления инженерными данными; проектировать и разрабатывать приложения, позволяющие расширять функциональные возможности существующих САПР, адаптировать существующие САПР под нужды предприятий.

– **владеть** современными подходами и технологиями разработки сложных программных комплексов; программными и аппаратными средствами для создания прикладных САПР; навыками использования нескольких современных САПР.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	20	20

Согласована на портале № 5618

Лабораторные занятия	34	34
Из них в интерактивной форме	12	12
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	22	22
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	24	24
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	(без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
1	Программное и алгоритмическое обеспечение геометрического моделирования	8	10	22	40	ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3
2	Применение геометрического моделирования в САПР	12	24	32	68	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Итого	20	34	54	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
5 семестр			
1 Программное и алгоритмическое	Библиотеки геометрического	2	ОПК-2,

Согласована на портале № 5618

обеспечение геометрического моделирования	моделирования		ПК-2
	Графические фильтры	2	
	Вариационное моделирование, геометрические решатели	2	
	Сплайны и кривые в геометрическом моделировании	2	
	Итого	8	
2 Применение геометрического моделирования в САПР	Цели и задачи машинной графики	2	ОПК-2, ПК-2
	Место САПР в современной промышленности	2	
	Автоматизация проектной деятельности	2	
	Организация САПР	2	
	Виды геометрического моделирования	2	
	Обзор САПР	2	
	Итого	12	
Итого за семестр		20	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
Предшествующие дисциплины			
1	Компьютерная графика	+	+
2	Объектно-ориентированное программирование	+	+
3	Программирование	+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 5618

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе
ОПК-4			+	Контрольная работа, Экзамен
ПК-1	+	+	+	Отчет по лабораторной работе
ПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе
ПК-3		+	+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
5 семестр			
Исследовательский метод	4	2	6
Выступление студента в роли обучающего	6		6
Итого за семестр:	10	2	12
Итого	10	2	12

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
5 семестр			

Согласована на портале № 5618

1 Программное и алгоритмическое обеспечение геометрического моделирования	Твердотельное моделирование в САПР КОМПАС-3D	10	ОПК-2, ПК-1, ПК-3
	Итого	10	
2 Применение геометрического моделирования в САПР	Написание приложения на базе САПР КОМПАС-3D	14	ОПК-2, ПК-1, ПК-3
	Использование графических библиотек для работы с геометрическими моделями	10	
	Итого	24	
Итого за семестр		34	

8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	ч Трудоемкость	компетенции Формируемые	Формы контроля
5 семестр				
1 Программное и алгоритмическое обеспечение геометрического моделирования	Проработка лекционного материала	12	ОПК-4, ПК-2, ПК-1, ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	22		
2 Применение геометрического моделирования в САПР	Проработка лекционного материала	12	ОПК-2, ПК-2, ПК-3	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	32		
Итого за семестр		54		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		90		

Согласована на портале № 5618

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

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
5 семестр				
Защита отчета	10	10	10	30
Контрольная работа			10	10
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

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 № 5618

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.Ю. Поляков, С.Ю. Дорофеев; – каф. КСУП Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). –Электрон. текстовые дан. – Томск: [б. и.], 2011. – on-line, 193 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/methodics/methodic71.zip

2. Геометрическое моделирование и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Б. А. Буймов; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б. и.], 2011. – on-line, 104 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru/training/publications/303

3. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Н. Жуков; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б. и.], 2010. – on-line, 177 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru/training/publications/757

12.2. Дополнительная литература

1. Поляков А., Брусенцев В. Программирование графики: GDI+ и DirectX – СПб.: BHV, 2005. – 357с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

2. Порев В. Компьютерная графика: Учебное пособие/ В. Н. Порев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 428 с.: ил.. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

3. Ли. К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – Спб.:«Питер», 2004. – 560с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по лабораторным работам / Поляков А.Ю., Дорофеев С.Ю. – каф. КСУП Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). –Электрон. текстовые дан. – Томск : [б. и.], 2011. – on-line, 10 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/methodics/methodic198.zip

2. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по курсовой работе / С.Ю. Дорофеев – каф. КСУП Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). – Электрон. текстовые дан. – Томск : [б. и.], 2011. – on-line, 16 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/methodics/methodic199.zip

3. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Дорофеев С.Ю., Дорофеева М.А., Стручков С.М. – каф. КСУП Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). –Электрон. текстовые дан. – Томск : [б. и.], 2011. – on-line, 64 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/methodics/methodic197.zip

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета; электронные информационно-справочные ресурсы кафедры КСУП

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Терминальные ПЭВМ, 12 шт. Duron800 MHz, 128 Mb RAM и 9 шт. Athlon 3500 MHz, 512Mb RAM, HDD 40 Gb.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 5618

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Геометрическое моделирование в САПР

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:
- инженер КСУП Мурзин Е. С.

Экзамен: 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5618

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) 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 (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	Должен знать классификацию и состав САПР, их назначение и место в проектном цикле предприятий; основные виды современных САПР; теорию геометрического моделирования; алгоритмы компьютерной графики и представления геометрических моделей; проблемы практического внедрения САПР на проектных предприятиях. ; Должен уметь выполнять анализ с целью выбора наиболее подходящих САПР для решения прикладных задач; обеспечивать принцип «сквозного проектирования» с использованием различных САПР и систем управления инженерными данными; проектировать и разрабатывать приложения, позволяющие расширять функциональные возможности существующих САПР, адаптировать существующие САПР под нужды предприятий.; Должен владеть современными подходами и технологиями разработки сложных программных комплексов; программными и аппаратными средствами для создания прикладных САПР; навыками использования нескольких современных САПР.;
ОПК-4	Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.	
ПК-1	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».	
ПК-2	Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.	
ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций 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	Знает факты, принципы,	Обладает диапазоном	Берет ответственность за

Согласована на портале № 5618

уровень)	процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	алгоритмы компьютерной графики и представления геометрических моделей;	выполнять анализ с целью выбора наиболее подходящих САПР для решения прикладных задач;	навыками использования нескольких современных САПР.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает хорошими теоретическими знаниями и практическими навыками в изучаемой области;	• Провести анализ поставленной задачи, привести разбор методов ее решения, обосновать выбор лучшего метода для решения конкретной	• Знает современные способы и подходы к разработке сложных информационных систем;

Согласована на портале № 5618

		задачи;	
Хорошо (базовый уровень)	• Знает принципы, алгоритмы и общие понятия изучаемой области;	• Грамотно выполнить анализ задачи и выполнить поиск варианта ее решения.;	• Владеет средствами разработки ПО и уметь применять математические методы проектирования на практике;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми знаниями и навыками;	• Выполнить поставленную задачу;	• Обладает базовыми навыками программирования;

2.2 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов..

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	проблемы практического внедрения САПР на проектных предприятиях;	выполнять анализ с целью выбора наиболее подходящих САПР для решения прикладных задач; обеспечивать принцип «сквозного проектирования» с использованием различных САПР и систем управления инженерными данными;	навыками использования нескольких современных САПР.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Экзамен; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Экзамен; • Экзамен;	• Экзамен; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает хорошими теоретическими знаниями и	• Провести анализ поставленной задачи, привести разбор	• Знает современные способы и подходы к разработке сложных

Согласована на портале № 5618

	практическими навыками в изучаемой области;	методов ее решения, обосновать выбор лучшего метода для решения конкретной задачи ;	информационных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает принципы, алгоритмы и общие понятия изучаемой области;	• Грамотно выполнить анализ задачи и выполнить поиск варианта ее решения.;	• Владеет средствами разработки ПО и уметь применять математические методы проектирования на практике;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми знаниями и навыками;	• Выполнить поставленную задачу;	• Обладает базовыми навыками программирования;

2.3 Компетенция ПК-1

ПК-1: Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	теорию геометрического моделирования; алгоритмы компьютерной графики и представления геометрических моделей;	проектировать и разрабатывать приложения, позволяющие расширять функциональные возможности существующих САПР, адаптировать существующие САПР под нужды предприятий;	современными подходами и технологиями разработки сложных программных комплексов;
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Согласована на портале № 5618

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает хорошими теоретическими знаниями и практическими навыками в изучаемой области ;	• Провести анализ поставленной задачи, привести разбор методов ее решения, обосновать выбор лучшего метода для решения конкретной задачи;	• Знает современные способы и подходы к разработке сложных информационных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает принципы, алгоритмы и общие понятия изучаемой области ;	• Грамотно выполнить анализ задачи и выполнить поиск варианта ее решения;	• Владеет средствами разработки ПО и уметь применять математические методы проектирования на практике;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми знаниями и навыками;	• Выполнить поставленную задачу;	• Обладает базовыми навыками программирования;

2.4 Компетенция ПК-2

ПК-2: Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	классификацию и состав САПР, их назначение и место в проектном цикле предприятий; основные виды современных САПР; алгоритмы компьютерной графики и представления геометрических моделей;	выполнять анализ с целью выбора наиболее подходящих САПР для решения прикладных задач; проектировать и разрабатывать приложения, позволяющие расширять функциональные возможности существующих САПР, адаптировать существующие САПР под нужды предприятий; разрабатывать собственные САПР.	программными и аппаратными средствами для создания прикладных САПР; навыками использования нескольких современных САПР
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 5618

	работа; • Подготовка к экзамену;	работа; • Подготовка к экзамену;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает хорошими теоретическими знаниями и практическими навыками в изучаемой области;	• Провести анализ поставленной задачи, привести разбор методов ее решения, обосновать выбор лучшего метода для решения конкретной задачи;	• Знает современные способы и подходы к разработке сложных информационных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает принципы, алгоритмы и общие понятия изучаемой области;	• Грамотно выполнить анализ задачи и выполнить поиск варианта ее решения;	• Владеет средствами разработки ПО и уметь применять математические методы проектирования на практике;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми знаниями и навыками;	• Выполнить поставленную задачу;	• Обладает базовыми навыками программирования;

2.5 Компетенция ПК-3

ПК-3: Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	классификацию и состав САПР, их назначение и место в проектном цикле предприятий; алгоритмы компьютерной графики и представления геометрических моделей; проблемы практического внедрения САПР на проектных предприятиях;	выполнять анализ с целью выбора наиболее подходящих САПР для решения прикладных задач; проектировать и разрабатывать приложения, позволяющие расширять функциональные возможности существующих САПР, адаптировать существующие САПР	современными подходами и технологиями разработки сложных программных комплексов; программными и аппаратными средствами для создания прикладных САПР;

Согласована на портале № 5618

		под нужды предприятий;	
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает хорошими теоретическими знаниями и практическими навыками в изучаемой области ;	• Провести анализ поставленной задачи, привести разбор методов ее решения, обосновать выбор лучшего метода для решения конкретной задачи ;	• Знает современные способы и подходы к разработке сложных информационных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает принципы, алгоритмы и общие понятия изучаемой области;	• Грамотно выполнить анализ задачи и выполнить поиск варианта ее решения;	• Владеет средствами разработки ПО и уметь применять математические методы проектирования на практике;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми знаниями и навыками;	• Выполнить поставленную задачу;	• Обладает базовыми навыками программирования;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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 следующем составе.

3.1 Экзаменационные вопросы

– Теоретическая часть: 1. Библиотеки аппаратной акселерации DirectX и OpenGL: структура и назначение, особенности использования. 2. Геометрический инструментарий для алгоритмов компьютерной графики. Векторы. Матрицы. Детерминанты. Скалярное произведение. Векторное произведение. Однородные координаты. Преобразования на плоскости. Реализация функции поворота и переноса. Преобразования в трехмерном пространстве. Параллельная и перспективная проекции. 3. Гистограмма яркости. Создание графических фильтров. Кодеки. 4. Графические библиотеки в Windows: GDI и GDI+. Контекст устройства. Графические методы класса CDC. Аппаратно-зависимая и аппаратно-независимая графика. 5. Методы оптимизации

Согласована на портале № 5618

расчета и вывода изображения на экран. Двойная буферизация и виртуальные экраны. 6. Обзор САПР для геометрического моделирования: КОМПАС, AutoCAD, SolidWorks, Corel, PhotoShop, Macromedia Flash. 7. Объектно-ориентированное программирование. Представление геометрических объектов на C++: наследование, виртуальные методы и полиморфизм. Организация процесса разработки сложных программных систем. Обзор существующих в области создания программ стандартов. 8. Понятие кубических сплайнов. Аппроксимирующие уравнения пространственных кривых: Фергюссона, Эрмита, Безье, B-сплайны, рациональные выражения, NURBS. Понятие линейчатых поверхностей. Аппроксимирующие уравнения поверхностей Кунса, Безье, B-сплайнов, NURBS. 9. Представление структуры проектов в UML-диаграммах. Физические и логические статические модели, временные модели. Способы построения 10. Растровая и векторная графика. Форматы цветов RGB, CMYK, HSV. Способы хранения. Пикселы и страйды. Сжатие графической информации. Форматы хранения графических файлов BMP и EMF. 11. Рекомендации по проектированию пользовательских интерфейсов в САПР. 12. САПР для радиоэлектронных устройств – обзор существующих, классификация, особенности построения. 13. Современные тенденции в разработке ПО. Особенности платформы .NET Framework и язык C#. 14. Создание мультимедийных приложений. Гипертекст. Гипермедиа. Воспроизведение звука и видео. Форматы хранения звука и видео. 15. Типовые алгоритмы обработки растровой графики. 16. Удаление невидимых линий и поверхностей. Отсечение нелицевых граней. Метод плавающего горизонта. Метод z-буфера. Алгоритмы упорядочивания. Метод построчного сканирования. 17. Цели и задачи машинной графики. Введение понятий САПР. Визуальное геометрическое моделирование.

– Практическая часть: 1. Написать программу на C++, конвертирующее цветное изображение в оттенки серого в той же области памяти. Обеспечить учёт страйдов. Исходные данные: указатель на первый байт изображения в формате RGB888 char* pS, размер изображения int nWidth, nHeight. 2. Написать программу на C++, заменяющую красные пикселы изображения на зелёные в той же области памяти. Обеспечить учёт страйдов. Исходные данные: указатель на первый байт изображения в формате RGB888 char* pS, размер изображения int nWidth, nHeight. 3. Написать программу на C++, обеспечивающую поворот квадратного изображения на 90 градусов. Обеспечить учёт страйдов. Исходные данные: указатель на первый байт изображения в формате RGB888 char* pS, размер изображения int nSize.

3.2 Темы контрольных работ

- Графические фильтры

3.3 Темы лабораторных работ

- Твердотельное моделирование в САПР КОМПАС-3D
- Написание приложения на базе САПР КОМПАС-3D
- Использование графических библиотек для работы с геометрическими моделями

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 фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.Ю. Поляков, С.Ю. Дорофеев; – каф. КСУП Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). –Электрон. текстовые дан. – Томск: [б. и.], 2011. – on-line, 193 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/methodics/methodic71.zip

2. Геометрическое моделирование и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Б. А. Буймов; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б. и.], 2011. – on-line, 104 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. -

Согласована на портале № 5618

http://edu.tusur.ru/training/publications/303

3. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Н. Жуков; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б. и.], 2010. – on-line, 177 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru/training/publications/757

4.2. Дополнительная литература

1. Поляков А., Брусенцев В. Программирование графики: GDI+ и DirectX – СПб.: BHV, 2005. – 357с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

2. Порев В. Компьютерная графика: Учебное пособие/ В. Н. Порев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 428 с.: ил.. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

3. Ли. К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – Спб.:«Питер», 2004. – 560с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по лабораторным работам / Поляков А.Ю., Дорофеев С.Ю. – каф. КСУП Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). –Электрон. текстовые дан. – Томск : [б. и.], 2011. – on-line, 10 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/methodics/methodic198.zip

2. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по курсовой работе / С.Ю. Дорофеев – каф. КСУП Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). – Электрон. текстовые дан. – Томск : [б. и.], 2011. – on-line, 16 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/methodics/methodic199.zip

3. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Дорофеев С.Ю., Дорофеева М.А., Стручков С.М. – каф. КСУП Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). –Электрон. текстовые дан. – Томск : [б. и.], 2011. – on-line, 64 с. – Б. ц. [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/methodics/methodic197.zip

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета; электронные информационно-справочные ресурсы кафедры КСУП

Согласована на портале № 5618