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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Геометрическое моделирование

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 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные работы	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 2017

Согласована на портале № 14989

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от « 16 » 1 2017 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 16 января 2017 года, протокол № 11.

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 № 14989

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 программ с системами визуализации, изучение существующих способов геометрического моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Геометрическое моделирование» (Б1.В.ДВ.7.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Инженерная графика, 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.;

– ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.;

– 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.;

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 № 14989

Лабораторные работы	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 ч	144	144
Зачетные Единицы	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	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Программное и алгоритмическое обеспечение геометрического моделирования	8	10	22	40	ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
2 Применение геометрического моделирования в ПО	12	24	32	68	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
Итого за семестр	20	34	54	108	
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	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Программное и алгоритмическое обеспечение геометрического моделирования	Библиотеки геометрического моделирования	2	ОПК-2, ПК-2, ПК-1
	Графические фильтры	2	
	Вариационное моделирование, геометрические решатели	2	
	Сплайны и кривые в геометрическом моделировании	2	
	Итого	8	

Согласована на портале № 14989

2 Применение геометрического моделирования в ПО	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 представлены 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 Инженерная графика		+
2 Компьютерная графика	+	+
3 Объектно-ориентированное программирование	+	+
4 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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе
ОПК-4			+	Контрольная работа, Экзамен
ОПК-5			+	Экзамен
ПК-1	+	+	+	Отчет по лабораторной работе
ПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в

Согласована на портале № 14989

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. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Программное и алгоритмическое обеспечение геометрического моделирования	Твердотельное моделирование в САПР КОМПАС-3D	10	ОПК-2, ПК-1
	Итого	10	
2 Применение геометрического моделирования в ПО	Написание приложения на базе САПР КОМПАС-3D	14	ОПК-2, ПК-1, ПК-2
	Использование графических библиотек для работы с геометрическими моделями	10	
	Итого	24	
Итого за семестр		34	

8. Практические занятия (семинары)

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	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Программное и алгоритмическое обеспечение геометрического моделирования	Проработка лекционного материала	12	ОПК-4, ПК-2, ПК-1, ОПК-2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по	6		

Согласована на портале № 14989

	лабораторным работам			
	Итого	22		
2 Применение геометрического моделирования в ПО	Проработка лекционного материала	12	ОПК-2, ОПК-5, ПК-2	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 и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

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 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.

Согласована на портале № 14989

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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 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

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся

Согласована на портале № 14989

из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 327. Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса Duron800 MHz, 128 Mb RAM и 9 шт. Athlon 3500 MHz, 512Mb RAM, HDD 40 Gb. – 12 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010;

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 3 этаж, ауд. 329. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 10 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи

Согласована на портале № 14989

учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 14989

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 14989

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

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 2015 года

Разработчики:
- инженер КСУП Мурзин Е. С.

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14989

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.	
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	
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.	

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 № 14989

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 комплексов ПО для решения прикладных задач;	навыками использования нескольких современных средств разработки ПО.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • 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 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 задачи;	• Знает современные способы и подходы к разработке сложных информационных систем;
Хорошо (базовый	• Знает принципы,	• Грамотно выполнить	• Владеет средствами

Согласована на портале № 14989

уровень)	алгоритмы и общие понятия изучаемой области;	анализ задачи и выполнить поиск варианта ее решения.;	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 ПО на проектных предприятиях;	выполнять анализ с целью выбора наиболее подходящих средств разработки для решения прикладных задач; обеспечивать принцип «сквозного проектирования» с использованием различных САПР и систем управления инженерными данными;	навыками использования нескольких современных средств разработки.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Экзамен;	• Контрольная работа; • 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 практическими навыками в изучаемой области;	• Провести анализ поставленной задачи, привести разбор методов ее решения, обосновать выбор лучшего метода для	• Знает современные способы и подходы к разработке сложных информационных систем;

Согласована на портале № 14989

		решения конкретной 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;

2.3 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности..

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	алгоритмы компьютерной графики и представления геометрических моделей;	выполнять анализ с целью выбора наиболее подходящих методов для решения прикладных задач; проектировать и разрабатывать приложения, позволяющие расширять функциональные возможности существующих комплексов ПО, адаптировать существующие САПР под нужды предприятий;	современными подходами и технологиями разработки сложных программных комплексов;
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Экзамен;	• Экзамен;	• Экзамен;

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

Согласована на портале № 14989

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-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 9.

Таблица 9 – 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 работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • 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

Согласована на портале № 14989

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-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 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; 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 работы; • Лекции;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 14989

	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;	• Контрольная работа; • 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 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.

Согласована на портале № 14989

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]. - 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.)

Согласована на портале № 14989

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

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

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 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 № 14989