

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВПО КрасноярАУ
И.В. Нуггенок
“ 29 ” 2012 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная геометрия и компьютерная графика

для подготовки аспирантов по специальности

05.01.01 - Инженерная геометрия и компьютерная графика

Год обучения 2

Форма обучения очная, заочная

Красноярск, 2012 г.

Составитель: Корниенко В.В., к.т.н., доцент


_____ подпись
« _ » _____ 2012г.

Программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России от 16 марта 2011 г. N 1365; паспортом номенклатуры специальностей научных работников 05.01.01 - Инженерная геометрия и компьютерная графика, программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.01.01 - Инженерная геометрия и компьютерная графика

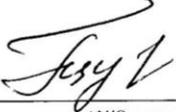
Программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № 7 « _ » марта 2012 г.

Зав. кафедрой Корниенко В.В., к.т.н., доцент


_____ подпись
« _ » _____ 2012 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята советом института
подготовки кадров высшей квалификации
_____ протокол № 4 «23» 05 2012 г.

Председатель 
_____ (ФИО, ученая степень, ученое звание) «23» 05 2012 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4.4.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	14
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	17
5.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	17
6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	18
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД	19

Аннотация

Дисциплина «Инженерная геометрия и компьютерная графика» является частью цикла «Специальные дисциплины отрасли науки и научной специальности» подготовки аспирантов по специальности 05.01.01 «Инженерная геометрия и компьютерная графика». Дисциплина реализуется в институте управления инженерными системами кафедрой инженерной графики.

Дисциплина нацелена на усвоение аспирантами основных положений теоретических основ и практических методов геометрического моделирования явлений, объектов и процессов техники, технологии, строительства и архитектуры. Решение научных и прикладных проблем данной специальности направлено на достижение оптимальных параметров геометрических моделей явлений, объектов и процессов, обеспечивающих наиболее полный учет функциональных, конструктивных, технологических, экономических, эстетических и других требований.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных разделов инженерной геометрии и машинной (компьютерной) графики; освоением соответствующих терминов и понятий; освоением главнейших лабораторных методов применения параметризации для конструирования двумерных и трехмерных фигур с подсчетом минимального и необходимого количества параметров, реализуемых на чертеже размерами; приобретение знаний и умений по работе с системой КОМПАС-3D. Основные компоненты КОМПАС-3D – система трёхмерного твёрдотельного моделирования, чертёжно-графический редактор, система проектирования спецификаций и текстовый редактор. Все модули тесно интегрированы друг с другом. Справочники и прикладные библиотеки подключаются к системе по мере необходимости.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, выполнение практических и самостоятельных работ, самостоятельную работу аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестового задания и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (10 часов), лабораторные (10 часов) занятия и 52 часа самостоятельной работы аспиранта.

1. Требования к дисциплине

Дисциплина «Инженерная геометрия и компьютерная графика» включена в ООП, в цикл «Специальные дисциплины отрасли науки и научной специальности».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инженерная геометрия и компьютерная графика» являются: начертательная геометрия, инженерная графика, машинная графика, Единая система конструкторской документации, основы конструирования.

Программа обучения рассчитана на определённый уровень подготовки аспирантов:

- базовые знания по основам начертательной геометрии и ЕСКД;
- базовые знания по информатике;
- владение основными приёмами работы с объектами в операционной среде;
- владение офисным пакетом программ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общими теоретическими основами изучения форм предметов окружающего действительного мира и соотношениями между ними, установлением соответствующих закономерностей и применением их к решению практических задач позиционного и метрического характера, приложению способов машинной графики к исследованию практических и теоретических вопросов науки и современной техники.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- использование законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований;
- готовности изучать современную научную литературу по тематике исследований;
- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в смежных областях знаний;
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач;
- владение культурой мышления, способности к обобщению и анализу результатов исследований.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме зачета.

2. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – освоение аспирантами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области компьютерного выполнения и чтения чертежей машин, механизмов и сооружений, анализа и синтеза геометрических форм предметов, сложных кривых линий и поверхностей, реализуемых в виде чертежей конкретных геометрических объектов, встречающихся в сельскохозяйственной технике; развить абстрактное, логическое и пространственное мышление.

Задачи дисциплины: – развитие у аспирантов пространственного мышления и навыков конструктивно-геометрического моделирования;

- выработка способностей к анализу и синтезу сложных пространственных форм, реализуемых в виде чертежей конкретных геометрических объектов, встречающихся в сельскохозяйственной технике;

- приобретение навыков построения чертежей на основе метода ортогонального проецирования;

- получение аспирантами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению машиностроительных чертежей сборочных единиц и деталей, схем, составлению проектно-конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД с применением программы КОМПАС-3D.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- теоретические основы и требования стандартов ЕСКД, лежащие в основе построения изображений предметов на ортогональном чертеже и в аксонометрии;

- способы решения на чертеже основных позиционных и метрических задач;

- условности, применяющиеся на чертежах для изображения сборочных чертежей, чертежей общих видов, схем, разъемных и неразъемных соединений, передач и зацеплений;

- общие правила нанесения, простановки размеров и обозначения шероховатости поверхностей на чертежах;

- общие правила выполнения текстовых и табличных конструкторских документов;

- разновидности технической документации, современные способы её изготовления и размножения.

Уметь:

- воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;

- выполнять построение геометрических примитивов;

- выполнять установку глобальных и локальных привязок;

- производить построение геометрических объектов; использовать различные способы построения сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС;

- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач;
- представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования.

Владеть:

- методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств;
- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;
- методами и средствами разработки и оформления технической документации;
- графическими приемами решения позиционных и метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскостях проекций с помощью графических редакторов;
- свободно владеть приемами геометрического моделирования, пользования библиотеками редактора.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 час), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по годам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по годам	
			№ 2	№
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72	
Аудиторные занятия	0,56	20	20	
Лекции (Л)	0,28	10	10	
Практические занятия (ПЗ)	0,28	10	10	
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (СРС)	1,44	52	52	
в том числе:				
консультации	0,28	10	10	
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний	1,16	42	42	
др. виды				
Вид контроля:				
зачет	0,25	9	9	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 2

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1 Теоретические основы инженерной геометрии	18	4	4	10
Модульная единица 1 Начертательная геометрия	6	2	2	2
Модульная единица 2 Инженерная графика	12	2	2	8
Модуль 2 Основы графических построений	54	6	6	42
Модульная единица 1 Машинная графика	24	2	2	20
Модульная единица 2 Геометрическое моделирование	30	4	4	22
ИТОГО	72	10	10	52

4.2. Содержание модулей дисциплины

Таблица 3

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Теоретические основы инженерной геометрии			
	Модульная единица 1. Начертательная геометрия	Лекция № 1. Общие сведения	Практические занятия	2 часа
		Методы проецирования. Основные элементы начертательной геометрии. Способы преобразования комплексного чертежа. Решение метрических и позиционных задач.		
Модульная единица 2. Геометрическое моделирование	Лекция № 2. Практическое применение инженерной геометрии	Практические занятия	2 часа	

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ница 2. Инженерная графика	Основы машиностроительного черчения. Общие сведения о стандартизации и системе ЕСКД. создание, размножение, архивирование и оборот конструкторской документации на различных стадиях разработки.		
	Модуль 2. Основы графических построений			
2.	Модульная единица 1. Машинная графика	Лекция № 3. Назначение графического редактора КОМПАС-ГРАФИК	Практические занятия	2 часа
		Создание и настройка чертежа. Сохранение чертежа. Управление чертежом. Как добавить новые листы. Как удалить листы. Прочие настройки чертежа. Панель свойств и параметры объектов. Построение прямоугольника. Использование привязок. Вспомогательные прямые. Построение проточки и отверстия. Использование прикладных библиотек. Проекционные связи. Построение окружностей. Построение отрезков. Выделение объектов рамкой. Заполнение основной надписи.		
	Модульная единица 2. Геометрическое моделирование	Лекция № 4. Теория параметризации. Методы геометрического моделирования	Практические занятия	2 часа
		Основы теории параметризации. Системы параметризации, связь с системами баз. Технологии параметризации двумерных и трехмерных геометрических объектов. Понятие об электронной модели изделия. Каркасное, поверхностное, твердотельное моделирование. Порождающие грамматики (булевы операции, выдавливание и т.п.). Растровые методы геометрического моделирования. Понятие вокселя. Бинарное, quadro- и октодерво. Операции над деревьями.		
		Лекция № 5. Разработка геометрических моделей объектов и процессов их воспроизведения в связи с использованием их в САПР и АСТПП	Практические занятия	2 часа

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Понятия аппроксимации, интерполирования и приближения функций. Конструирование обводов. Интерполяционные полиномы. Критерии приближения функций. Метод сплайн-функции. Метод Кунса, Фергюссона и Безье в описании обводов и поверхностей. NURBS-поверхности. Подходы к формализации процессов принятия решений. Эвристическое и имитационное моделирование. Понятие об элементах эвристического программирования и табличных методах принятия решений. Приемы моделирования поведения человека в ходе решения трудно формализуемой задачи.		

4.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Теоретические основы инженерной геометрии			4
	Модульная единица 1. Начертательная геометрия	Занятие № 1. Методы графического отображения трехмерного пространства на плоскость	Тестирование	2

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Нелинейные графические модели пространства, метризация моделей. Основные геометрические схемы построения обратимых чертежей. Метод двух изображений и метод двух следов. Основные понятия номограммно-координатного способа моделирования пространства. Понятие метрики пространства. Приложения методов решения позиционных и метрических задач для решений задач в области машиностроения и строительства.		
	Модульная единица 2. Инженерная графика	Занятие № 2. Теория параметризации как основа для формализации процесса конструирования составных фигур.	Тестирование	2
		Система стандартизации современной инженерной графики (ЕСКД, ЕСТД, СПДС) и проблемы ее развития в связи с появлением и развитием средств автоматизации, вычислительной техники и САПР-, CALS-технологий. Основные понятия о базах и базировании в машиностроении. Конструирование двух- и трехмерных составных фигур на основе параметризации и на базе их обратимых чертежей. Недостаточно детерминированные процессы, сопровождающие инженерную графику. Разработка новых процессов и моделей инженерной графики на основе CALS-технологий.		
2		Модуль 2. Основы графических построений		6
	Модульная единица 1. Машинная графика	Занятие № 3. Основные понятия и определения машинной графики	Защита работы	2
		Графические пакеты и системы. Эволюция развития и классификация пакетов. Ранние этапы развития пакетов командно-ориентированные пакеты. Объектно-ориентированная технология разработки интерактивных систем. Структурно-лингвистический подход, применяемый при проектиро-		

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<p>вании графического пакета (системы). Терминальный словарь в виде банка геометрических фигур – фрагментов чертежей. Порождающая и анализирующая грамматики. Системы, работающие в двумерном пространстве (2D-системы). Системы, ориентированные на объект (3D-системы). Интегрированные системы. Связанные и несвязанные системы. Связь интегрированных графических систем с САПР- и CALS-технологиями.</p>		
	<p>Модульная единица 2. Геометрическое моделирование</p>	<p>Занятие № 4. Твердотельное моделирование</p> <p>Преимущества твердотельных моделей. Методы представления твердотельных моделей. Твердотельные примитивы. Порождающие грамматики (булевы операции, выдавливание и т.п.). Формирование разрезов и сечений твердотельных объектов. Проверка и редактирование твердотельных моделей.</p> <p>Занятие № 5. Разработка геометрических моделей объектов и процессов их воспроизведения в связи с использованием их в САПР и АСТПП</p> <p>Математическое и техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования и технической подготовки производства как совокупность математических моделей объектов и процессов с системным математическим обеспечением, CALS-технологиями; средствами вычислительной техники и оборудованием с программным управлением.</p>	<p>Защита работы</p> <p>Защита работы</p>	<p>2</p> <p>2</p>

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности самостоятельно вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины и приобретения практических навыков компьютерной графики. На самостоятельную работу по дисциплине отводится 52 часа. Самостоятельная работа аспирантов включает в себя следующие формы: работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях; самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; подготовка к практическим занятиям и выполнение графических работ; подготовка к тестированию.

4.4.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1			
1	Модульная единица 1. Начертательная геометрия	1. Отображение эффекта освещенности оригинала на чертеже (тени). 2. Основные понятия и определения теней. 3. Геометрическая схема построения собственной и падающей тени. 4. Задача построения теней как построения проекции при некотором направлении проецирования, совпадающем с направлением луча света, освещающего оригинал. 5. Основные методы построения теней. 6. Применение вспомогательных экранов и касательных поверхностей. 7. Построение теней на чертеже, состоящем из ортогональных проекций. 8. Построение теней в аксонометрии, перспективе и в проекциях с числовыми отметками.	2
2	Модульная единица 2. Инженерная графика	9. Понятие о размерном и параметрическом графе трехмерного объекта. 10. Теория параметризации как основа для формализации процесса конструирования трехмерных составных фигур. 11. Недостаточно детерминированные процессы, сопровождающие инженерную графику: чтение чертежа; проверка чертежа; выбор и размещение изображений и текстовых фрагментов, формирующих чертеж. 12. Применение для формализации недостаточно детерминированных процессов специальных технологий: эвристического и имитационного моделирования. 13. Разработка новых процессов и моделей инже-	8

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		нерной графики на основе CALS - технологий. 14. Организация электронных архивов чертежно-конструкторской, технологической и эксплуатационной документации.	
Модуль 2			
1	Модульная единица 1. Машинная (компьютерная) графика	15. Процессы и методы функционирования. 16. Повторная генерация изображения, регенерация, эхо, курсор, трассировка, метод резиновой нити, метод буксировки, выделение. 17. Аппарат однородных координат. 18. Матричные операции при выполнении различных аффинных преобразований. 19. Отсечение, экранирование, окно, различные виды переноса окна с изображением. 20. Фоновое изображение, накладываемое изображение. 21. Визуализация пространственных объектов. 22. Виды аппаратов проецирования. 23. Методы и способы отображения различных видов моделей объектов с удалением невидимых линий и поверхностей. 24. Использование визуализации объекта для автоматизированного формирования чертежно-конструкторской и технологической документации. 25. Методы и способы построения фотореалистичных изображений пространственных объектов и сцен.	20
2	Модульная единица 2. Геометрическое моделирование	26. Построение проективного пространства, отношения принадлежности и порядка. 27. Принцип двойственности. 28. Первая и вторая теорема Дезарга. 29. Проективные координаты и аналитический метод решения проективных задач. 30. Проективные соответствия в образах первой степени. 31. Гармонизм. 32. Коррелятивные и. коллинеарные соответствия. 33. Перспективная и инволюционная коллинеация. 34. Аффинные соответствия. 35. Гомология. 36. Проективная теория кривых. 37. Основные понятия многомерной геометрии. 38. Размерность и степень свободы; понятие параллельности и перпендикулярности. 39. Графические, матричные, аналитические модели многомерного пространства. 40. Приложение многомерной геометрии к моделированию многокомпонентных систем.	22
ВСЕГО			52

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

1. **Гордон, В. О.** Курс начертательной геометрии [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский; под ред. В. О. Гордона. - 29-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 270 с.

2. **Инженерная и компьютерная графика** [Текст] : учебное пособие / Э. Т. Романычева [и др.] ; под ред. Э. Т. Романычевой. - М.: Высшая школа, 1996. - 367 с.

3. **Инженерная графика. Компьютерная графика** [Электронный ресурс] : сборник заданий по черчению / Краснояр. гос. аграр. ун-т ; сост.: Е. Н. Первиненко, М. Ю. Шпейт. - Красноярск : [б. и.], 2010. - 34 с.

4. **Корниенко, В. В.** Машинная графика [Текст] : электронный учебный методический комплекс дисциплины / В. В. Корниенко, Т. Е. Скоробогатова, А. И. Лагерь, О. В. Дерягина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2009. - 322 с.

5. **Лагерь, А. И.** Инженерная графика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии, сельского и рыбного хозяйства / А. И. Лагерь. - 6-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 334 с.

6. **Левицкий, В. С.** Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Текст] : учебник / В. С. Левицкий. - 9-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2009. - 434 с.

7. **Летин, А. С.** Компьютерная графика [Текст] : учебное пособие / А. С. Летин, О. С. Летина, И. Э. Пашковский. - М.: Форум, 2009. - 255 с.

8. **Нартова, Л. Г.** Начертательная геометрия: теория и практика [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / Л. Г. Нартова, В. И. Якунин. - М.: Дрофа, 2008. - 302 с.

9. **Петров, М. Н.** Компьютерная графика [Текст] : учебное пособие / М. Н. Петров, В. П. Молочков. - СПб.: Питер, 2003. - 736 с.

5.2. Дополнительная литература

1. **Аверин, В. Н.** Компьютерная инженерная графика [Текст] : учебное пособие. - 2-е изд., стер. / В. Н. Аверин. - М.: Академия, 2011. - 224 с.

2. **Болтухин, А. К.** Инженерная графика. Конструкторская информатика в машиностроении [Текст] : учеб. для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. / А. К. Болтухин, С. А. Васин, Г. П. Вяткин, А. В. Пуш. - М.: Машиностроение, 2005. - 555 с.

3. **Большаков, В. П.** 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-2D, SolidWorks, Inwentor, T-Flex [Текст] : учеб. / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, А. А. Сергеев. - СПб.: Питер, 2011. - 336 с.

4. **Ганин, Н.Б.** Проектирование в системе КОМПАС-3D [Текст] : учеб. / Н.Б. Ганин. - СПб.: Питер, 2008. - 448 с.

5. **Дегтярев, В. М.** Инженерная и компьютерная графика [Текст] : учеб. – 2-е изд., испр. / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. – М.: Академия, 2011. – 240 с.

6. **Кидрук, М. И.** КОМПАС-3D V10 на 100 % [Текст] : учеб. / М. И. Кидрук. – СПб.: Питер, 2009. – 560 с.

7. **Миронов, Б. Г.** Инженерная и компьютерная графика [Текст] : учеб. / Б. Г. Миронов, Р. С. Миронова, Д. А. Пяткина. - М.: Высш. шк., 2006. – 334 с.

8. **Петров, М. Н.** Компьютерная графика [Текст] : учеб. для вузов. – 3-е изд. / М. Н. Петров. – СПб.: Питер, 2011. – 544 с.

9. Руководство пользователя КОМПАС-График. Азбука КОМПАС-График V13 [Текст] : машиностроительная конфигурация. - Издательско-полиграфический комплекс «ИТАР-ТАСС». – М.: ЗАО АСКОН , 2011. – 248 с.

10. **Самсонов, В. В.** Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D [Текст] : учеб. пособие. – 2-е изд., стер. / В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова. – М.: Академия, 2009. – 224 с.

11. **Сидоренко, Л. А.** Компьютерная графика и геометрическое моделирование [Текст] : учеб. пособие / Л. А. Сидоренко. – СПб.: Питер, 2009. – 224 с.

12. **Хилл Ф.** OpenGL программирование компьютерной графики [Текст]. – 2-е изд. / Ф. Хилл. – СПб.: Питер, 2002. – 1081 с.

5.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. **Первиненко, Е. Н.** Инженерная графика. Машинная графика [Текст]: сборник заданий для студентов очной формы обучения / Е. Н. Первиненко, М. Ю. Шпейт; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2009. – 37 с.

2. Методические материалы, размещённые на сайте «КОМПАС в образовании». <http://kompas-edu.ru/>

3. Сайт фирмы АСКОН. <http://www.askon.ru>

4. Видеоуроки КОМПАС 3D v11 <http://www.teachvideo.ru/course/56>

5. Журналы «Компьютерра»

5.4. Программное обеспечение

1. КОМПАС-График V13. Машиностроительная конфигурация.

2. Информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Yandex, Google.

3. Электронная библиотечная система учебной и научной литературы <http://ibooks.ru>

6. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация аспирантов по дисциплине производится лектором и преподавателем, ведущим лабораторные занятия в форме тестирования по всем темам лекционного курса дисциплины, а также на основании выполненных графических работ.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в форме устного зачета. Основанием для допуска к зачету является модульно-рейтинговая система знаний, учитывающая объем выполненных аспирантом заданий. Для сдачи зачета по дисциплине аспирант должен набрать 60 баллов.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Чтение лекций по дисциплине осуществляется в аудитории 1-08 ГУК или любой другой аудитории, оснащенной доской и проекционным оборудованием. Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, имеющие достаточное количество компьютеров, на которых установлена программа КОМПАС, лазерный принтер и графопостроитель. При проведении лабораторных занятий демонстрируются фрагменты учебных фильмов и слайды, поэтому учебные классы дополнительно оборудованы проекционным оборудованием, а также имеют комплект учебно-наглядных пособий «Компьютерная графика»

8. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Лекции по дисциплине «Компьютерная графика» проводятся в лекционной аудитории, оснащенной чертёжным оборудованием (чертёжные доски, угольники, циркули).

Для реализации программы дисциплины требуется наличие компьютерного класса, укомплектованного компьютерами, локальной сетью.

На практических занятиях используются методические указания по выполнению упражнений, практических работ, содержащих краткое описание основных команд и примерных алгоритмов.

Для текущей аттестации в каждом модуле студентами выполняется самостоятельная работа.

Итоговый контроль в виде зачета проводится по окончании изучения дисциплины. При этом оцениваются знания по дидактическим единицам; практические навыки работы на компьютере в среде КОМПАС-3D; умения применять теоретические знания для решения практических задач; проверяются профессиональные компетентности по способности делать адекватные выводы на основании фактического аналитического материала в практических заданиях.

9. Образовательные технологии

Таблица 6

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
	ЛЗ		

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал:

Корниенко В. В., к.т.н., доцент

(подпись)