

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №5 от 12.01.2016 г. , дата утверждения: 09.02.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Факультативные дисциплины, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017
АВТ, протокол заседания кафедры №10/1 от 20.06.2017
АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматизации и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Ильиных С. П.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.
доцент, д.т.н. Жмудь В. А.
профессор, д.т.н. Гриф М. Г.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.10.В/ПТ готовность к разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования; в части следующих результатов обучения:	
313. знать роль и место геометрических моделей в процессе автоматизированного проектирования, классификацию, основные свойства, способы знать создание и описание геометрических моделей, сущность и методы твердотельного и поверхностного моделирования моделирования, основные компоненты, классы и стандарты графических систем, системы подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации	
39. знать наиболее популярные современные графические системы и средства геометрического моделирования	
Компетенция НГТУ: ПК.9.В/ПК готовность к разработке моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"; в части следующих результатов обучения:	
у10. уметь составлять наглядную геометрическую математическую модель, удобную для конструкторских разработок	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>3D моделирование</i>	
ПК.9.В/ПК.у10 уметь составлять наглядную геометрическую математическую модель, удобную для конструкторских разработок	
1. уметь составлять наглядную геометрическую математическую модель, удобную для конструкторских разработок	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.10.В/ПТ.313 знать роль и место геометрических моделей в процессе автоматизированного проектирования, классификацию, основные свойства, способы знать создание и описание геометрических моделей, сущность и методы твердотельного и поверхностного моделирования моделирования, основные компоненты, классы и стандарты графических систем, системы подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации	
2. знать роль и место геометрических моделей в процессе автоматизированного проектирования, классификацию, основные свойства, способы знать создание и описание геометрических моделей, сущность и методы твердотельного и поверхностного моделирования моделирования, основные компоненты, классы и стандарты графических систем, системы подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.10.В/ПТ.39 знать наиболее популярные современные графические системы и средства геометрического моделирования	
3. знать наиболее популярные современные графические системы и средства геометрического моделирования	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Введение				

1. Геометрическое моделирование. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей: явные, неявные векторные, параметрические уравнения.	2	4	1, 2, 3	Выполнение практических заданий
Дидактическая единица: Поверхностное моделирование				
2. Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления скульптурных поверхностей. Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация В-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Операторная форма представления поверхностей. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью В-сплайнов. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса.	2	12	1, 2, 3	Выполнение практических заданий
Дидактическая единица: Твердотельное моделирование				

3. Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта – суть, математическое определение, преимущества и недостатки. Кусочно-аналитическая граничная модель. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель. Задача получения кусочно-аналитической модели методом редукции. Четырех-уровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела. Алгебрологическая граничная модель твердого тела (модель полупространств). Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела. Решение задач геометрического моделирования твердого тела	2	16	1, 2, 3	Выполнение практических заданий
Дидактическая единица: Заключение				
4. Современные тенденции геометрического моделирования	2	4	1, 2, 3	Выполнение практических заданий

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	10	0
: Гужов В. И. Компьютерная графика (8 семестр) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156319 . - Загл. с экрана. Тинников Д. В. Автоматизированное проектирование деталей сложной геометрии с использованием программного продукта PowerSHAPE : [справочное пособие] / Д. В. Тинников, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 64, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000069943				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	16	8
: Гужов В. И. Компьютерная графика (8 семестр) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156319 . - Загл. с экрана. Тинников Д. В. Автоматизированное проектирование деталей сложной геометрии с использованием программного продукта PowerSHAPE : [справочное пособие] / Д. В. Тинников, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 64, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000069943				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail:ilinyx@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Метод проектов
Краткое описание применения: Комплексное решение задачи 3D-моделирования сложного объекта	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	2	15
<i>Практические занятия:</i>	2	65
<i>Зачет:</i>	2	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
			Зачет
	ПК.10.В/ПТ з13. знать роль и место геометрических моделей в процессе автоматизированного проектирования, классификацию, основные свойства, способы знать создание и описание геометрических моделей, сущность и методы твердотельного и поверхностного моделирования, основные компоненты, классы и стандарты графических систем, системы подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации		+
	ПК.10.В/ПТ з9. знать наиболее популярные современные графические системы и средства геометрического моделирования		+
	ПК.9.В/ПК у10. уметь составлять наглядную геометрическую математическую модель, удобную для конструкторских разработок		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Касымбаев Б. А. Геометрическое моделирование и конструкторские документы : сборник заданий и упражнений : учебное пособие / Б. А. Касымбаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 85, [2] с. : ил., табл. + 1 CD-ROM. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179406
2. Гужов В. И. Компьютерная графика (8 семестр) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156319. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Автоматизированное проектирование. Геометрические и графические задачи / [В. С. Полозов и др.]. - М., 1983. - 277, [1] с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Тинников Д. В. Автоматизированное проектирование деталей сложной геометрии с использованием программного продукта PowerSHAPE : [справочное пособие] / Д. В. Тинников, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 64, [2] с. : ил., - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000069943

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 SolidWorks

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра автоматики
Кафедра вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3D моделирование

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Программное обеспечение компьютерных систем и сетей

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине 3D моделирование приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.10.В/ПТ готовность к разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования	з9. знать наиболее популярные современные графические системы и средства геометрического моделирования	Геометрическое моделирование. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей: явные, неявные векторные, параметрические уравнения. Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления скульптурных поверхностей. Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация В-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Операторная форма представления поверхностей. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью В-сплайнов. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса. Современные тенденции геометрического моделирования Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта – суть, математическое определение, преимущества и недостатки. Кусочно-аналитическая граничная модель. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель. Задача получения		Зачет, вопросы 1-111.

		кусочно-аналитической модели методом редукции. Четырех-уровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела. Алгебрологическая граничная модель твердого тела (модель полупространств). Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела. Решение задач геометрического моделирования твердого тела		
ПК.10.В/ПТ	з13. знать роль и место геометрических моделей в процессе автоматизированного проектирования, классификацию, основные свойства, способы знать создание и описание геометрических моделей, сущность и методы твердотельного и поверхностного моделирования моделирования, основные компоненты, классы и стандарты графических систем, системы подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации	Геометрическое моделирование. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей: явные, неявные векторные, параметрические уравнения. Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления скульптурных поверхностей. Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация В-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Операторная форма представления поверхностей. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью В-сплайнов. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса. Современные тенденции геометрического моделирования Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта – суть, математическое определение, преимущества и недостатки. Кусочно-аналитическая граничная модель. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель. Задача получения кусочно-аналитической		Зачет, вопросы 1-111.

		модели методом редукции. Четырех-уровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела. Алгебрологическая граничная модель твердого тела (модель полупространств). Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела. Решение задач геометрического моделирования твердого тела		
ПК.9.В/ПК готовность к разработке моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"	у10. уметь составлять наглядную геометрическую математическую модель, удобную для конструкторских разработок	Геометрическое моделирование. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей: явные, неявные векторные, параметрические уравнения. Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления скульптурных поверхностей. Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация В-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Операторная форма представления поверхностей. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью В-сплайнов. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса. Современные тенденции геометрического моделирования Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта – суть, математическое определение, преимущества и недостатки. Кусочно-аналитическая граничная модель. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель. Задача получения кусочно-аналитической модели методом редукции.		Зачет, вопросы 1-111.

		Четырех-уровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела. Алгебрологическая граничная модель твердого тела (модель полупространств). Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела. Решение задач геометрического моделирования твердого тела		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.10.В/ПТ, ПК.9.В/ПК.

Зачет проводится в устной (письменной) форме

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.10.В/ПТ, ПК.9.В/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра автоматики
Кафедра вычислительной техники

Паспорт зачета

по дисциплине «3D моделирование», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-55, второй вопрос из диапазона вопросов 56-111 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____
к зачету по дисциплине «3D моделирование»

1. Основные задачи геометрического моделирования.
2. Методы аппроксимации поверхностей трехмерных объектов.

Утверждаю: зав. кафедрой _____

должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- задание считается выполненным на **пороговом** уровне, если уровень ответов на вопросы отвечает большинству основных требований, содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, оценка составляет не менее 5 баллов.
- задание считается выполненным на **базовом** уровне, если уровень ответов на вопросы отвечает всем основным требованиям, содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом

сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет не менее 7 баллов.

- задание считается выполненным на **продвинутом** уровне, если уровень ответов на вопросы отвечает всем требованиям, содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет не менее 9 баллов.

-

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 10 баллов (из 20 баллов, определяется Правилами аттестации)

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «3D моделирование»

1. Основные понятия: модель, моделирование, визуализация. Что предполагает моделирование?
2. Области применения компьютерной графики.
3. Понятие геометрической модели, визуализации геометрических объектов. Привести примеры. Какие задачи решает геометрическое моделирование? Привести примеры.
4. Классификация моделей - спецификаций.
5. Классификация математических моделей. Понятие функциональной, символической модели. Классификация численных моделей.
6. Классификация математических моделей по иерархическому уровню и характеру используемого математического аппарата.
7. Понятие аналитической геометрической модели. Привести примеры.
8. Понятие алгебраической геометрической модели. Привести примеры.
9. Понятие канонической и рецепторной геометрических моделей. Привести примеры.
10. Понятие каркасной геометрической модели. Привести примеры.
11. Понятие кинематической геометрической модели. Геометрические макромодели. Привести примеры.
12. Классификация трехмерных геометрических моделей.
13. Подходы к построению трехмерных моделей.
14. Системы каркасного моделирования. Характерная форма построения. Неоднозначность каркасной модели.
15. Системы поверхностного моделирования. Описание визуальной модели. Методы создания поверхностей.
16. Системы твердотельного моделирования. Что включает математическое описание объекта? Какими обладает возможностями для дальнейшего применения?
17. Основные функции моделирования, поддерживаемые большинством систем твердотельного моделирования.
18. Функции создания примитивов. Какими возможностями обладает данная функция? Привести примеры.

19. Булевские операции теории множеств. Когда можно применять булевские операции? Привести примеры.
20. Функция заметания. Привести примеры.
21. Функция скиннинга. Привести примеры.
22. Функция скругления или плавного сопряжения. Привести примеры.
23. Функция поднятия. Привести примеры.
24. Функция моделирования границ. Привести примеры.
25. Объектно-ориентированное моделирование. Привести примеры.
26. Параметрическое моделирование. Алгоритм построения формы. Привести примеры.
27. Структуры данных, используемые для описания объемных тел.
28. Классификация структур данных.
29. Дерево CSG (Constructive Solid Geometry). Привести пример.
30. Преимущества и недостатки дерева CSG..
31. Структура данных B-Rep. Привести пример. Недостатки структуры B-Rep.
32. Структура полуребер. Алгоритм описания трехмерной модели.
33. Структура крыльевых ребер. Алгоритм описания связности ребер и вершин.
34. Понятие декомпозиционной модели. Основные структуры данных для представления декомпозиционной модели.
35. Воксельное представление объемного тела.
36. Алгоритм формирования структуры воксельного представления.
37. Преимущества и недостатки воксельного представления.
38. Представление октантного дерева. Алгоритм формирования структуры октантного дерева.
39. Преимущества и недостатки октантного дерева.
40. Ячеечное представление в структурах данных.
41. Область применения операторов Эйлера.
42. Формула Эйлера—Пуанкаре.
43. Операторы Эйлера. Назначение.
44. Примеры применения операторов Эйлера.
45. Булевские операторы. Назначение. Применение.
46. Алгоритм вычисления границ.
47. Понятие проектирования с точки зрения твердотельного моделирования.
48. Этапы конструкторского проектирования.
49. Проблемы при решении задач твердотельного проектирования.
50. Понятие ядра геометрического моделирования. Какие ядра существуют?
51. Что лежит в основе ядер геометрического моделирования? Принцип построения ядер.
52. Какие подходы используются в системах геометрического моделирования при использовании ядра?
53. Понятие аппроксимации. Область применения. Задачи применения.
54. Алгоритм аппроксимации кривой.
55. В чем заключается аппроксимация поверхности и грани?
56. Понятие интерполяции. Область применения. Типичные подходы для решения задач.
57. Примеры применения интерполяции на различных стадиях жизненного цикла изделия?
58. Какие алгоритмы и модели освещения используют интерполяцию?
59. Применение аппроксимации и интерполяции в трехмерной графике.
60. Как создать освещение модели? От чего зависит степень освещенности точки поверхности?
61. Какие составляющие освещения существуют? Дать определение каждой.
62. Как наложить текстуру на модель? Как создать бликовые составляющие?
63. Современные виды техники моделирования, применяемые в 3D играх.
64. Понятие моделирования. Для чего используется моделирование?

65. Какими способами можно получать поверхности при геометрическом моделировании? От чего зависит выбор способа метода?
66. Понятие полигональной поверхности. Преимущество полигонального моделирования.
67. Основные элементы полигональной модели. Недостаток полигонального моделирования.
68. Виды кривых, определяющих полигональную модель.
69. Что такое порядок кривой? Классификация кривых, основанная на степенях соответствующих полиномов и задающих полигональную модель.
70. Что такое патч? Как задается патч?
71. Что такое NURBS-поверхность? Как осуществляется работа с NURBS-поверхностью?
72. Понятие кривой Безье. Определение. Виды кривой Безье.
73. Применение кривой Безье в компьютерной графике.
74. Методики моделирования в компьютерной графике.
75. Приемы моделирования в компьютерной графике при полигональном моделировании. Основные операции с вершинами при моделировании.
76. Основные операции с ребрами при полигональном моделировании.
77. Моделирование с помощью многоугольников в компьютерной графике. Операции с многоугольниками.
78. Методы полигонального моделирования. Сущность метода проектирования от простого к сложному.
79. Операции построения сложных поверхностей, используя ребра, замкнутые контуры.
80. Преобразование многоугольников в патчи. Методы моделирования.
81. Какими операциями осуществляется сглаживание поверхностей. Создание анимации.
82. Программы компьютерной графики. Назначение этих программ.
83. Виды графических редакторов. Привести примеры.
84. Назначение векторных графических редакторов.
85. Способ хранения информации в векторной графике.
86. Преимущества векторной графики над растровой. Недостатки векторной графики.
87. Программные продукты, относящиеся к векторному представлению информации. Классификация программных средств.
88. Какие векторные программные продукты получили широкое распространение? Преимущества известных векторных программных редакторов.
89. Назовите основные характеристики растрового изображения.
90. Какие растровые программные продукты получили широкое распространение? Преимущества известных векторных программных редакторов.
91. Классификация растровых программных средств.
92. Построение трехмерных изображений с использованием графических библиотек.
93. Программы трехмерного моделирования. Привести примеры.
94. Классификация программных средств по функциональности.
95. CAD/CAM системы.
96. Функции CAD-систем в машиностроении.
97. Назовите важные характеристики CAD-систем.
98. Методы синтеза и редактирования трехмерных твердотельных моделей.
99. Для чего необходима стандартизация в компьютерной графике?
100. Назовите этапы развития стандартов.
101. Классификация графических стандартов.
102. Какие стандарты относят к первому направлению стандартизации – базисным графическим системам? Основные характеристики стандартов.
103. Какие стандарты относят ко второму направлению стандартизации – интерфейсам виртуального устройства? Основные характеристики стандартов.
104. Какие стандарты относят к третьему направлению стандартизации – форматам обмена

графическими данными? Основные характеристики стандартов.

105. Стандарты для интегрированного обмена данными в области ИПИ-технологий.

106. Этап технологической подготовки производства. Связь данного этапа с конструкторским проектированием.

107. Стандарты данных, используемые для передачи в автоматизированных системах проектирования.

108. Автоматизированные системы и их интеграция.

109. Назначение и состав DXF-файла.

110. Виды информации, содержащейся на чертеже детали.

111. Проблемы при передаче данных о трехмерной модели в различных системах проектирования.____