МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Филиал фЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«белгородский государственный

технологический университет им. В.Г.шухова» в г.Новороссийске

**(НФ БГТУ им. В.Г.Шухова)**

**Методические указания для лабораторных работ**

**дисциплины (модуля)**

**Интерактивные графические системы**

направление подготовки:

08.03.01 Строительство

профиль подготовки:

08.03.01-06 Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Срок обучения

5 лет

Кафедра: Технических дисциплин

Новороссийск -2019

Содержание

Введение ..................................................................................... 2

План лабораторных работ ............................ 4

Критерии оценивания лабораторных работ .......... 4

Интерактивные графические системы .......................... 5

Перечень заданий по лабораторным работам ....................... 7

Рекомендованная литература ............................................ 9

# **Введение**

**Функцией** любой лабораторной работы является содействие оп­тимальному усвоению учебного материала, развитию способности использовать законы и методы теоретических и прикладных наук при решении задач профессиональной деятельности, формированию потребности в самообразовании; усвоению передовы­х, научно обоснованных методов экспериментальной работы, которые позволили бы ему справляться с большими объёмами информации за минимальное время.

**Лабораторная работа** – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая в аудиторное и внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя. **Целью** лабораторной работы является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской и экспериментальной деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности.

**Задачи** лабораторных работ**:**

1. систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов, систематическое и глубокое изучение учебного материала согласно рабочей программе;
2. углубление и расширение теоретической подготовки;
3. формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу.

Известно, что работа в интерактивной графической среде (ИГС) является достаточно сложным и трудоемким процессом, требующим специальных знаний и умений. Например, только на оформление графической документации отводится до 70 %всех трудовых затрат. Для облегчения указанной этой и многих других видов графической деятельности используются различные ИГС, которые являются специализированными пакетами обеспечения автоматизированного проектирования. Современному пользователю необходимы знания возможностей того или иного программного продукта и умения осуществлять необходимые действия, связанные с графическими построениями на базе имеющегося профессионально значимого теоретического материала.

Рынок ИГС постоянно пополняется различными по своим функциональным возможностям системами.

Освоение студентами технических вузов компьютерной техники, программных графических продуктов и ИГС позволяет:

- повысить уровень подготовки кадров для различных отраслей промышленности;

- ускорить процесс выполнения и улучшить качество учебных графических работ;

- использовать полученные знания и умения для разработки курсовых и дипломных работ.

# План лабораторных работ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | К-во часов СРС | Компетенции |
| 1. | Введение. Формирование объектов в виде пространственных образов, доступных зрительному восприятию | Формирование фрагментов реального мира в виде пространственных образов, доступных зрительному восприятию | 2 | 10 | ОПК-3  ПК-3 |
| 2. | Интегрированные системы обработки графических данных в предметных областях | Методы автоматизированной обработки графической информации; основные задачи автоматизации конструкторской деятельности. Интерактивные графические системы; графические пакеты; графические стандарты; технические средства ввода и вывода графической информации | 1 | 15 | ОПК-3  ПК-3 |
| 3. | Особенности ИГС | Пространственные гладкие кривые и поверхности. Сплайны в компьютерной графике. Построение и редактирование объектов с помощью сплайнов. Полигональные поверхности | 2 | 26 | ОПК-3  ПК-3 |
| 4. | Сравнительный анализ графических интерфейсов ИГС | Модели машинной графики. Команды редактирования. Текстуры изображения | 1 | 15 | ОПК-3  ПК-3 |
| **ВСЕГО:** | | | **6** | **66** |  |

**Критерии оценивания лабораторных работ**

| Оценка | Критерии оценивания |
| --- | --- |
| 5 | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы. |
| 4 | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. |
| 3 | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. |
| 2 | Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |

**Интерактивные графические системы**

Системы машинной графики отображают отработанную информацию о процессах или объектах в виде синтезированного отображения на экране дисплея или другой экранной плоскости. Для систем машинной графики источником входной информации является не сами физические процессы, а их математические модели. Такие модели в общем случае представляют упорядоченную совокупность данных, числовых характеристик, параметров, математических и логических зависимостей, отображающих структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами объекта, а также между объектом и его окружением. Модели как правило являются обобщенными, предназначенными для описания класса объектов. Индивидуальный объект описывается вводом конкретных значений параметров системы. Изображение, которому ставится в соответствие моделируемый аналог называется оригиналом. При оценке степени соответствия синтезированного изображения и оригинала будем использовать три уровня подобия: - физическое - психофизическое (физиологическое) - психологическое Физическое подобие устанавливается на уровне трех групп характеристик: - геометрических ( пространственных ) - яркостных ( энергетических ) - временных При физически точном подобии эти характеристики синтезированного изображения должны либо полностью соответствовать оригиналу, либо быть ему пропорциональными. При психофизическом уровне подобия соответствие устанавливается на уровне зрительных ощущений. В силу ограниченных возможностей зрительного аппарата при некотором уровне искажений наблюдатель не ощущает разницу между синтезированным изображением и оригиналом. Психологическое подобие предполагает, что по общему восприятию синтезированное изображение и оригинал являются схожими. В следствии этого синтезированное изображение обеспечивает формирование наблюдателя вполне определенного суждения о реальном или сюжете, хотя синтезированное изображение существенно отличается от оригинала по физическим характеристикам. Пример Задача, решаемая на уровне психологического подобия: формирование трехмерных контурных изображений ( чертежей), выполненных в выбранной аксонометрической проекции. Необходимость синтеза изображения на уровне синтеза физического и психофизического подобия возникает при решении следующих задач: - имитация визуального наблюдения обстановки в видео-тренажерах - создание банков эталонных изображений автоматического распознавания систем - оценка внешнего вида и эстетических свойств проектируемых изделий или объектов.

ИГС является множеством, которое содержит множество специализированных программ и пакетов программного обеспечения, имеющих общую цель, многие из которых дополняются утилитами и программами, которые (с помощью встроенных языков программирования) создают сами пользователи. На сегодня ИГС охватывает огромный спектр инженерных задач: создание графических моделей, их разработку и оформление, редактирование ч, выполнение различного рода расчетов, анимация моделей, инженерный анализ, компьютерное моделирование. Сферы применения ИГС: САПРы; деловая графика (графическое представление данных); визуализация процессов и явлений в научных исследованиях (компьютерное графическое моделирование); медицина (компьютерная томография, УЗИ и т.д.); геодезия и картография (ГИС); полиграфия (схемы, плакаты, иллюстрации); сфера массовой информации (графика в Интернете, фото); кинематография (спецэффекты, компьютерная мультипликация); быт (компьютерные игры, графические редакторы, фотоальбомы).

Столь широкое распространение ИГС получила с появлением интерактивной компьютерной графики – способности компьютерной системы создавать графику и вести диалог с человеком. В системе ИКГ пользователь воспринимает на дисплее изображение, представляющее некоторый сложный объект, и может вносить изменения в описание (модель) объекта. Такими изменениями могут быть ввод и редактирование отдельных элементов, задание числовых значений для любых параметров, различные операции по вводу информации на основе восприятия изображений человеком. В настоящее время почти любую программу можно считать системой интерактивной компьютерной графики.

В системах компьютерной графики широко используется геометрическое моделирование объектов. Геометрическое моделирование – раздел математического моделирования, который позволяет решать задачи в двумерном, трехмерном и, в общем случае, в многомерном пространстве.

Геометрическая модель включает в себя системы уравнений и алгоритмы их реализации. Математической основой построения модели являются уравнения, описывающие форму и движение объектов. Все многообразие геометрических объектов является комбинацией различных примитивов – простейших фигур, которые в свою очередь состоят из графических элементов (точек, линий и поверхностей).

Исторически первыми интерактивными системами считаются системы автоматизированного проектирования (САПР), которые появились в 60-х годах XX века. Они используются во многих областях: машиностроение, электроника, проектирование самолетов и автомобилей, при разработке микроэлектронных интегральных схем, в архитектуре. Все более популярными становятся геоинформационные системы (ГИС). Они используют методы и алгоритмы многих наук и информационных технологий: базы данных, математики, физики, геодезии, топологии, картографии, навигации и компьютерной графики. Системы типа ГИС зачастую требуют значительных мощностей компьютера как для работы с базами данных, так и для визуализации объектов. Типичными для любой ГИС являются следующие операции: ввод и редактирование объектов с учетом их расположения на поверхности Земли; формирование разнообразных цифровых моделей и хранение их в базах данных; анализ множества объектов, расположенных на некоторой территории, с учетом пространственных, топологических отношений. Важным этапом развития систем ИГС являются системы виртуальной реальности (virtual reality). Наращивание мощностей компьютера, повышение реалистичности трехмерной графики, совершенствование способов диалога с человеком позволяют создавать иллюзию вхождения человека в виртуальное пространство, которое может быть моделью существующего или выдуманного пространства. Системы класса виртуальной реальности для диалога с компьютером обычно используют такие устройства, как шлем-дисплей, сенсоры на теле человека. Широко используется КГ в кинематографии. До недавнего времени технологии компьютерной графики использовались для спецэффектов, создания изображений экзотических чудовищ, имитации стихийных бедствий и других элементов, которые являлись лишь фоном для игры живых актеров. Важное место занимает компьютерная графика в Интернете. В этих целях совершенствуются методы передачи визуальной информации, разрабатываются новые графические форматы. В современных компьютерных играх значительную роль играют анимация, реалистичность изображений, совершенство способов ввода-вывода информации. Следует отметить, что во многих игровых программах используются идеи и методы, разработанные для профессиональных компьютерных систем, таких как тренажеры для летчиков. Среди ИГС особое место занимают средства деловой графики. Они предназначены для создания иллюстраций при подготовке отчетной документации, статистических сводок и других иллюстративных материалов. Программные средства деловой графики включаются в состав текстовых и табличных процессоров. Понятие деловой графики включает методы и средства графической интерпретации научной и деловой информации: таблицы, схемы, диаграммы, иллюстрации, чертежи.

**Перечень заданий по лабораторным работам**

**Лабораторная работа по теме**

**«Введение. Формирование объектов в виде пространственных образов, доступных зрительному восприятию»**

**Цели работы:** Формирование фрагментов реального мира в виде пространственных образов, доступных зрительному восприятию.

**Задание:** создать графические объекты на нескольких слоях, включая сцены, текстуру, параметры вида, перспективы и освещения.

На работу отводится 2 часа аудиторного времени под руководством и при помощи преподавателя и 10 часов самостоятельной работы студентов.

# **Лабораторная работа по теме**

**«Интегрированные системы обработки графических данных в предметных областях»**

**Цели работы:** освоить методы автоматизированной обработки графической информации; основные задачи автоматизации конструкторской деятельности, познакомиться с интерактивными графическими системами; графическими пакетами; графическими стандартами; изучить технические средства ввода и вывода графической информации на примере возможностей программы AutoCAD, NanoCAD – виды трёхмерных объектов, параметры объекта, сцены, освещения.

**Задание:** выполнить элементы графических построений примитивов пространственного моделирования, включая текстуру сцены, на чертежах и сформировать разные виды созданных объектов.

На работу отводится 1 час аудиторного времени под руководством и при помощи преподавателя и 15 часов самостоятельной работы студентов.

# **Лабораторная работа по теме**

**«Особенности ИГС»**

**Цели работы:** ознакомиться с принципами интерактивной компьютерной графики, уметь создавать графику и понимать, как она ведёт «диалог» с человеком.

**Задание:** создать следующие элементы интерактивной компьютерной графики – модель, представляющую некоторый сложный объект.

На работу отводится 2 часа аудиторного времени под руководством и при помощи преподавателя и 26 часов самостоятельной работы студентов.

**Лабораторная работа по теме**

**«Сравнительный анализ графических интерфейсов ИГС»**

**Цели работы:** познакомиться с разными моделями машинной графики, усвоить команды редактирования.

Задание: создать модель некоторого объекта, и «запрограммировать» (алгоритмически) изменения в модель объекта, в зависимости от действий пользователя.

На работу отводится 1 час аудиторного времени под руководством и при помощи преподавателя и 15 часов самостоятельной работы студентов.

# **Рекомендованная литература и интернет-ресурсы**

**1. Перечень основной литературы**

1. Глухоедов А. В. Компьютерная геометрия и графика : учебное пособие для студентов специальности 230201. Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2011. – 118 с.
2. Кондратьева, Т. М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, М. В. Царева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 290 c. — 978-5-7264-1234-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42898.html>
3. NanoCAD. РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ. - «Нанософт», 2010. – 164 с.

**2. Перечень дополнительной литературы**

1. Наумов А. Е., Шарапова А. В. Компьютерная графика : учеб. пособие для студентов всех форм обучения направления бакалавриата 270800. Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2015. – 122 с.
2. Сыркин Ю.И. Краткое учебное пособие по курсу AutoCAD. – СПб.: «Международная школа дизайна», 2012. – 21 с.
3. Полищук Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2014. – СПб.: БХВ - Петербург, 2014. – 464 с.
4. Автокад для новичков и профессионалов. – М.: «Компьютер», 1991. –136 с.
5. Методические рекомендации по самостоятельной работе студента по дисциплине «Компьютерная графика». Направление 08.03.01 строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция». Составитель Фомин А. В. 2019 г. Режим доступа [www.bgtu-nvrsk.ru](http://www.bgtu-nvrsk.ru)- вход в личный кабинет по паролю.
6. Методические рекомендации к лабораторным работам студентов по дисциплине «Компьютерная графика». Направление 08.03.01 строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция». Составитель Фомин А. В. 2019 г. Режим доступа [www.bgtu-nvrsk.ru](http://www.bgtu-nvrsk.ru)- вход в личный кабинет по паролю.

**3. Перечень интернет ресурсов**

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова. [Элек-тронный ресурс]: – Режим доступа: http://ntb.bstu.ru

2. Сайт электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: Электронный ресурс]: – Режим доступа: – http://www.iprbookshop.ru/

3. Сайт электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека». [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://biblioclub.ru/

4. Сайт электронно-библиотечной системы «Лань». [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://e.lanbook.com/

5. Сайт российского фонда фундаментальных исследований. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://www.rffi.ru/