Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное геометрическое моделирование

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 28-04-2025 09:43:15 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение математического аппарата компьютерных геометрических моделей и пакетов прикладных программ.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство с математическим аппаратом компьютерного геометрического моделирования;

– использование конкретных пакетов прикладных программ компьютерного геометрического моделирования.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Основы экономической культуры и финансовой грамотности.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Иностранный язык.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-4.3 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач | – знать: теоретические аспекты и математические модели в компьютерной графике.<br>– уметь: использовать современные инструменты 2D, 3D компьютерной графики. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***2 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***144*** | *144* |
| | *зачетных единиц* | ***4*** | *4* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***78*** | *78* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***18*** | *18* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Геометрические модели;

Тема 1.1 Графика. Базовые понятия (Базовые понятия компьютерной графики. Растровая и векторная графика. Представление графики в компьютерных системах. Функции WinAPI);

Тема 1.2 Моделирование и графика (Понятие геометрической модели. Использование моделей. Графические примитивы. Инструменты графического моделирования);

Тема 1.3 Элементы и проблемы компьютерной графики (Математические аспекты и проблемы компьютерной графики. Алгоритм Брезенхема.);

Тема 1.4 Математические аспекты компьютерной графики (Математический аппарат и геометрические модели. Классификация и общее описание математического аппарата);

Тема 1.5 Трехмерная графика и модели (Введение в трехмерную графику. Задачи визуализации 3D объектов. Векторный анализ. Базовые преобразования в пространстве);

Раздел 2 Графические библиотеки 3D-графики;

Тема 2.1 Программное обеспечение Blender (Общее описание возможностей программного обеспечения Blender. Краткий экскурс в работу Blender);

Тема 2.2 Библиотека OpenGL (Общее описание возможностей библиотеки OpenGL. Работа с OpenGL. Элементы и функционал OpenGL);

Тема 2.3 Библиотека DirectX (Возможности библиотеки DirectX. Практическое использование DirectX. Элементы и функционал DirectX).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Геометрические модели | | |
| Тема 1.1. | Графика. Базовые понятия | 2 | |
| Тема 1.2. | Моделирование и графика | 2 | |
| Тема 1.3. | Элементы и проблемы компьютерной графики | 2 | |
| Тема 1.4. | Математические аспекты компьютерной графики | 2 | |
| Тема 1.5. | Трехмерная графика и модели | 2 | |
| Раздел 2. | Графические библиотеки 3D-графики | | |
| Тема 2.1. | Основы Blender | 2 | |
| Тема 2.2. | Библиотека OpenGL | 2 | |
| Тема 2.3. | Библиотека DirectX | 2 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме** |

| | | | практической подготовки |
|---|---|---|---|
| Раздел 1;<br>Тема 1.1. | Использование инструментария моделирования "Draw.io" | 4 | |
| Раздел 1;<br>Тема 1.2. | Построение графической модели производства в "Draw.io" | 4 | |
| Раздел 1;<br>Тема 1.3. | Использование инструментария CAD - моделирования "Компас 3D" | 4 | |
| Раздел 1;<br>Тема 1.4. | Построение графической модели производства в "Компас 3D" | 4 | |
| Раздел 2;<br>Тема 2.1. | Использование инструментария 3D - моделирования "Blender" | 4 | |
| Раздел 2;<br>Тема 2.2. | Создание 3D объекта в "Blender" | 4 | |
| Раздел 2;<br>Тема 2.3. | Создание 3D сцены в "Blender" | 4 | |
| Раздел 2;<br>Тема 2.1;<br>Тема 2.2;<br>Тема 2.3. | Построение графической 3D модели производства в "Blender" | 4 | |
| **Итого:** | | **32** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы курсовых работ (проектов)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Виды самостоятельной работы** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Подготовка к лабораторной работе;<br>2. Прохождение тестирования. | 34 | |
| Раздел 2. | 1. Подготовка к лабораторной работе;<br>2. Прохождение тестирования. | 44 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 18 | |

| | | |
|---|---|---|
| **Итого:** | **96** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ОПК-4 | 1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе;<br>2. Наблюдение за работой на лабораторной работе;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ОПК-4 | 1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе;<br>2. Наблюдение за работой на лабораторной работе;<br>3. Тестовые задания |
| Экзамен. | ОПК-4 | 1. Вопросы к экзамену |

## 11 Входной контроль

**11.1 Цель входного контроля** – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

### 11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

### Шкала оценивания устных ответов обучающихся

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

**Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.**

## 12 Текущий контроль

**12.1 Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; наблюдение за работой на лабораторной работе; тестовые задания.

### 12.2 Описание оценочных средств

### Шкалы оценивания (методики оценки)

#### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Максимальный балл | Проходной балл | Оценка |
|---|---|---|
| 10 | не менее 5 | Зачтено |
| 4 | – | Не зачтено |

### 12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:**

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | 1,25 |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

### 12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе собеседования при защите отчета о лабораторной работе

Подготовку к защите отчета о лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к лабораторным занятиям.

**Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о лабораторной работе:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о лабораторной работе

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания. | 2,5 |
| Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно | 1,25 |

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| составленные. | |
| Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

**Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.**

## 13 Промежуточная аттестация

**13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации** обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

### 13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| | правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой. |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

**Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.**

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Колошкина, И. Е. Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17757-2. – URL: https://urait.ru/bcode/490997 (дата обращения: 22.04.2025);

2 Инженерная 3D-компьютерная графика : учебник и практикум для вузов. В 2 т. Том 2 / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 279 с. – ISBN 978-5-534-02959-8. – URL: https://urait.ru/bcode/537840 (дата обращения: 22.04.2025).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– КОМПАС-3D;
– Р7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения лабораторных работ;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

преподаватель Спиридонов Вадим Вячеславович (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласован:

ведущий специалист
Управления эксплуатации
инфраструктурных АСУТП и КИП
Центра эксплуатации АСУТП «Сибирь»
ООО «ЕвразТехника»



А.Ю. Михайлов

## Приложение

## Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. Какой компонент является основным в вычислительной системе?
2. На использовании скольких резисторов основана понижающая электрическая схема?
3. Чем отличаются цифровые электрические схемы от аналоговых?
4. Как называется устройство, обеспечивающее выполнение программ и контроль устройств ПК?
5. Какой тип памяти является энергозависимым?
6. Как называется устройство, связывающее компоненты системного блока для обмена информацией?
7. Как называются наборы микросхем на материнской плате?
8. Какова основная характеристика процессора?
9. Как называется устройство, на котором смонтированы основные электронные компоненты компьютера?
10. В каких единицах измеряется информационный объем современных жестких дисков?
11. Как называется устройство хранения, информация с которого считывается при помощи лазерного луча?
12. Как называется устройство хранения, информация с которого считывается при помощи лазерного луча?
13. Какие устройства относятся к устройствам ввода информации?
14. Какие виды мониторов существуют?
15. Какие форматы относятся к растровой графике?
16. Сколько битов содержится в одном байте?
17. Сколько бит данных хранят два байта?
18. Какой объем информации составляют 81920 битов?
19. Что такое тактовая частота процессора?
20. Какая часть магистрали предназначена для передачи управляющих сигналов?

## Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

### 1 Устный опрос на лекции

### Раздел 1. Геометрические модели.

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Поясните, что такое растровая и векторная графика. Приведите отличия и примеры.

2 Какие растровые и векторные форматы вам известны. Поясните.

3. Какие преимущества векторных форматов над растровыми?

4. Цветовые модели в компьютерной графике. Приведите примеры цветовых моделей.

5. Выполните сравнение цветовых моделей. Поясните преимущества и недостатки различных цифровых моделей.

6. Поясните, что такое модель?

7. В чем заключается смысл моделирования.

8. Каковы основные задачи моделирования.

9. Фундаментальные вопросы моделирования?

10. Что представляют собой геометрические модели?

11. Отличия статических и динамических моделей.

12. В чем отличия CAD, CAM, CAE систем.

13. Зачем необходимо моделирование?

14. Назначение среды Компас 3D.

15. Возможности системы Компас 3D.

16. Что представляет собой задача растеризации.

17. Какие математические модели лежат в основе растровой графики.

18. Какие математические модели лежат в основе векторной графики.

19. Фундаментальные вопросы растеризации.

20. Что представляет собой алгоритм Берзенхема?

21. Поясните суть алгоритма Берзенхема на примере задачи растеризации прямой.

22. Поясните суть алгоритма Берзенхема на примере задачи растеризации окружности.

23. Какие математические модели заложены в основе базовых графических примитивов?

24. Математические модели прямой и окружности.

25. Математические модели прямоугольников и квадратов.

26. Понятие геометрической модели в компьютерной графике.

27. Классификация геометрических моделей. Основные примитивы, используемые для создания геометрических моделей. Примеры их математического описания. Однородные координаты.

28. Двумерные модели. Их классификация.

29. Алгебрологические модели. Области их использования.

30. Аналитические двумерные модели. Способы аналитического задания отрезка прямой.

31. Положение точки относительно прямой. Решение задачи пересечения отрезков прямых. Положение точки относительно многоугольника.

32. Классификация алгоритмов отсечения на плоскости. Способы сокращения перебора, используемые в этих алгоритмах. Алгоритм отсечения в общем виде.

33. Алгоритм Коэна. Общее описание.

34. Классификация алгоритмов отсечения на плоскости. Алгоритмы Сазерленда-Коэна и Спрулла-Сазерленда.

35. Классификация алгоритмов отсечения на плоскости. Отсечение отрезка выпуклым окном произвольной формы.

36. Алгоритм отсечения Кируса-Бека в общем виде.

37. Определение факта выпуклости многоугольника. Вычисление внутренних нормалей.

38. Алгоритмы отсечения двух многоугольников. Алгоритм Сазерленда-Ходжмена.

39. Алгоритмы трансформации.

40. Алгоритмы линеаризации.

41. Понятие вектора.

42. Геометрическая (пространственная) и математическая интерпретация векторов.

43. Основные действия над векторами.

44. Скалярное и векторное произведение векторов.

45. Теорема синусов и косинусов.

46. Геометрические преобразования векторов и соответствующие геометрические модели.

47. Теорема Хоара.

48. Подход «vector addition».

49. Сложение, вычитание векторов.

50. Геометрические операции над векторами.

51. Элементы линейной алгебры.

52. Матричная форма.

53. Основные матричные преобразования.

54. Аффинные преобразования.

55. Преобразования координат.

56. Преобразования переноса.

57. Преобразования перемещения.

58. Операции с матрицами.

59. Умножение матриц.

60. Применение матриц в компьютерной графике.

**Раздел 2. Графические библиотеки 3D-графики**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Назначение OpenGL;

2 Основные операции OpenGL

3 Типы операций и преобразований OpenGL.

4 Функции геометрических преобразований библиотеки.

5 Работа с графическими примитивами.

6 Работа с освещением.

7 Механизмы OpenGL.

8 Примитивы OpenGL.

9 Инициализация OpenGL.
10 Применение матриц в компьютерной графике.
11 Графическая библиотека OpenGL. Основные возможности.
12 Библиотеки OpenGL. Архитектура и особенности синтаксиса.
13 Структура консольного приложения, использующего OpenGL.
14 Вершины и примитивы в OpenGL.
15 Массивы вершин и списки изображений в OpenGL.
16 Преобразования координат и проекции в OpenGL. Видовые преобразования, проекции, область вывода.
17 Материалы и освещение в OpenGL. Свойства материалов.
18 Источники света в OpenGL. Модель освещения.
19 Форматы графических файлов.
20 Инициализация DirectX;
21 Основные примитивы DirectX.
22 Функции геометрических преобразований библиотеки.
23 Работа с графическими примитивами.
24 Рендеринг сцены в OpenGL
25 Шейдеры и их назначение в OpenGL
26 Вершинные и пиксельные шейдеры. Их отличия.
27 Конвейер DirectX
28 Ресурсы в OpenGL.
29 Модель рисования DirectX;
30 Понятие графического шейдера и их использования.

## 3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

**Раздел 1. Геометрические модели.**

1. Алгоритм рисования растеризованной линии называется:
а) алгоритм Брезенхэма
б) алгоритм Ву
в) алгоритм окружностей
г) алгоритм сканирования

2. Алгоритм рисования растеризованной окружности называется:
а) алгоритм Брезенхэма
б) алгоритм срединного точечного круга
в) алгоритм Ву
г) алгоритм вращения

3. Какой примитив является основным в компьютерной графике при построении 3D-моделей:

а) линия
б) окружность
в) треугольник
г) точка

4. Как называется основная система координат для размещения объектов на трехмерной сцене с точки зрения наблюдателя?

а) мировая
б) видовая
в) проекционная
г) нормализованная

5. Какой вид преобразований координат используется при изменении расположения точки?

а) поворот
б) масштабирование
в) трансляция
г) сдвиг

6. Как называется способ геометрических преобразований, используемых в компьютерной графике?

а) аффинные преобразования
б) проективные преобразования
в) метрические преобразования
г) топологические преобразования

7. Укажите размерность матриц пространственных преобразований в библиотеках OpenGL, DirectX?

а) 3x3
б) 4x4
в) 2x2
г) 5x5

8. Укажите название базового графического примитива в библиотеке DirectX:

а) вершина
б) ребро
в) пиксель
г) треугольник

9. Однотипные операции по обработке вершин трехмерной сцены называются:

а) шейдерами
б) пайплайном
в) рендерингом
г) текстурированием

10. Операция заполнения пикселей определенным цветом называется:
а) закраской
б) растрированием
в) визуализацией
г) оттенением

11 Как называется устройство хранения, информация с которого считывается при помощи лазерного луча?
а) флеш-карта;
б) оптический диск;
в) жесткий диск;
г) флеш накопитель.

12 Как называется устройство хранения, информация с которого считывается при помощи лазерного луча?
а) флеш-карта;
б) оптический диск;
в) жесткий диск;
г) постоянная память.

13 Отметьте устройства ввода информации:
а) Сканер;
б) Мышь;
в) Принтер;
г) Микрофон;
д) Аудиоколонки

14 Мониторы бывают:
а) игольчатыми;
б) на электронно-лучевой трубке;
в) оптическими;
г) жидкокристаллическими;
д) струйными.

**Раздел 2. Графические библиотеки 3D-графики**

1 Как называют человека, работающего с 3D-моделями?
а) 3D-художник;
б) 3D-строитель;

в) 3D-механик;
г) 3D-рисовальщик.

2 Где наиболее широко применяется трёхмерная графика? (возможны несколько вариантов ответа)
а) в кинематографе
б) в театре
в) дома
г) в компьютерных играх
д) в докладах и рефератах

3 На этом этапе математическая (векторная) пространственная модель превращается в плоскую (растровую) картинку?
а) алгоритмирование
б) текстурирование
в) моделирование
г) рендеринг

4 Из чего состоит любой объект в 3d-моделях?
а) платформа
б) плацдарм
в) полигон
г) поле

5 Является ли трёхмерная графика видом векторной графики?
а) да
б) нет

6 Алгоритм Берзенхема является:
а) алгоритмом растеризации;
б) алгоритмом идентификации;
в) алгоритмом интерполяции;
г) алгоритмом поиска пересечений объектов.
д) Нет правильного ответа.

7 Алгоритмы заливки реализуют:
а) эвристические принципы;
б) жадные принципы;
в) интеллектуальные принципы;
д) нет правильного ответа.

8 Механизмы координатных преобразований основываются на:
а) векторных преобразованиях;
б) матричных преобразованиях;
в) алгебре комплексных переменных;

г) математике афинных преобразований;
д) нет правильного ответа.

9 Алгоритм определения пересечений фигур в компьютерной графике:
а) алгоритм Хоара;
б) алгоритм Брезенхема;
в) алгоритм Коэна;
г) алгоритм Сазерленда;

10 Какой из представленных видов графики поддерживает масштабирование:
а) растровая графика;
б) векторная графика;
в) нет правильного ответа;

11 Аффинные преобразования позволяют выполнять
а) перенос объектов в трехмерном пространстве;
б) изменять форму геометрических объектов в пространстве;
в) выполнять масштабирование объектов;
г) изменять геометрическую форму объектов.
д) Нет правильного ответа.

12 Каковы основные объекты трехмерной компьютерной графики:
а) точки;
б) линии;
в) прямоугольники;
д) квадраты.

13 Минимальным объектом хранения информации в компьютерной графике является:
а) пиксель;
б) прямая;
в) линия;
г) прямоугольник;
д) квадрат.

14 Какова наиболее распространенная цветовая модель?
а) модель RGB;
б) модель CMYK;
в) модель HSV;
г) модель HGD;
15 Какая из матричных операций иллюстрирует операцию переноса:
а) сложение матриц;

б) умножение матриц;
в) транспонирование матриц;
г) нет правильного ответа;

## 4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

**1. Лабораторная работа по по теме «Использование инструментария моделирования "Draw.io"»**

1 Найти и ознакомится с обучающими материалами, составить краткую рецензию.
2 Ознакомиться с ПО «Draw.io»;
3 Описать интерфейс и инструментарий ПО «Draw.io»;
4 Написать отчет о проделанной работе.

**2. Лабораторная работа по теме «Построение графической модели производства в "Draw.io"»**

1 Выбрать промышленное предприятие и согласовать его с преподавателем.
2 Составить графическую модель данного предприятия в Draw.io;
3 Составить пояснения к плану с обозначением основных частей;
4 Написать отчет о проделанной работе.

**3. Лабораторная работа по по теме «Использование инструментария CAD - моделирования "Компас 3D"»**

1 Найти и ознакомится с обучающими материалами, составить краткую рецензию.
2 Ознакомиться с САПР Компас-3D (или аналогом);
3 Описать интерфейс и инструментарий САПР Компас-3D (или аналога);
4 Написать отчет о проделанной работе.

**4. Лабораторная работа по теме «Построение графической модели производства в "Компас 3D"»**

1 Выбрать промышленное предприятие и согласовать его с преподавателем.
2 Составить графическую модель данного предприятия в САПР Компас-3D (или аналоге);
3 Составить пояснения к плану с обозначением основных частей;
4 Написать отчет о проделанной работе.

**5. Лабораторная работа по по теме «Использование инструментария 3D - моделирования "Blender"»**

1 Найти и ознакомится с обучающими материалами, составить краткую рецензию.

2 Ознакомиться с ПО «Blender»;

3 Описать интерфейс и инструментарий ПО «Blender»;

4 Написать отчет о проделанной работе.

**6. Лабораторная работа по теме «Создание 3D объекта в "Blender"»**

1 Придумать 3D сцену ПО «Blender» и согласовать ее с преподавателем.

2 Выбрать основной элемент данной сцены и сделать его модель;

3 Написать отчет о проделанной работе.

**7. Лабораторная работа по по теме «Создание 3D сцены в "Blender"»**

1 Придумать 3D сцену для создания в ПО «Blender» или использовать сцену из лабораторной работы 6.

2 Реализовать данную 3D сцену в ПО «Blender»;

3 Написать отчет о проделанной работе.

**8. Лабораторная работа по теме «Построение графической 3D модели производства в "Blender"»**

1 Выбрать промышленное предприятие и согласовать его с преподавателем.

2 Составить графическую 3D модель данного предприятия ПО «Blender»;

3 Написать отчет о проделанной работе.

## 5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Поясните, что такое растровая и векторная графика. Приведите отличия и примеры.

2 Какие растровые и векторные форматы вам известны. Поясните.

3 Какие преимущества векторных форматов над растровыми?

4 Цветовые модели в компьютерной графике. Приведите примеры цветовых моделей.

5 Выполните сравнение цветовых моделей. Поясните преимущества и недостатки различных цифровых моделей.

6 Поясните, что такое модель?

7 В чем заключается смысл моделирования.

8 Каковы основные задачи моделирования.

9 Фундаментальные вопросы моделирования?
10 Что представляют собой геометрические модели?
11 Отличия статических и динамических моделей.
12 В чем отличия CAD, CAM, CAE систем.
13 Зачем необходимо моделирование?
14 Назначение среды Компас 3D.
15 Возможности системы Компас 3D.
16 Понятие геометрической модели в компьютерной графике.
17 Классификация геометрических моделей. Основные примитивы, используемые для создания геометрических моделей. Примеры их математического описания. Однородные координаты.
18 Двумерные модели. Их классификация.
19 Алгебрологические модели. Области их использования.
20 Аналитические двумерные модели. Способы аналитического задания отрезка прямой.
21 Положение точки относительно прямой. Решение задачи пересечения отрезков прямых. Положение точки относительно многоугольника.
22 Классификация алгоритмов отсечения на плоскости. Способы сокращения перебора, используемые в этих алгоритмах. Алгоритм отсечения в общем виде.
23 Алгоритм Коэна. Общее описание.
24 Классификация алгоритмов отсечения на плоскости. Алгоритмы Сазерленда-Коэна и Спрулла-Сазерленда.
25 Классификация алгоритмов отсечения на плоскости. Отсечение отрезка выпуклым окном произвольной формы.
25 Алгоритм отсечения Кируса-Бека в общем виде.
26 Определение факта выпуклости многоугольника. Вычисление внутренних нормалей.
27 Алгоритмы отсечения двух многоугольников. Алгоритм Сазерленда-Ходжмена.
28 Алгоритмы трансформации.
29 Алгоритмы линеаризации.
30 Назначение OpenGL;
31 Основные операции OpenGL
32 Типы операций и преобразований OpenGL.
33 Функции геометрических преобразований библиотеки.
32 Работа с графическими примитивами.
33 Работа с освещением.
34 Механизмы OpenGL.
35 Примитивы OpenGL.
36 Инициализация OpenGL.
37 Применение матриц в компьютерной графике.
38 Графическая библиотека OpenGL. Основные возможности.
39 Библиотеки OpenGL. Архитектура и особенности синтаксиса.

40 Структура консольного приложения, использующего OpenGL.
41 Вершины и примитивы в OpenGL.
42 Массивы вершин и списки изображений в OpenGL.
43 Преобразования координат и проекции в OpenGL. Видовые преобразования, проекции, область вывода.
44 Материалы и освещение в OpenGL. Свойства материалов.
45 Источники света в OpenGL. Модель освещения.
46 Форматы графических файлов.
47 Ресурсы в OpenGL.
48 Модель рисования DirectX;
49 Инициализация DirectX;
50 Основные примитивы DirectX.
51 Функции геометрических преобразований библиотеки.
52 Работа с графическими примитивами.
53 Рендеринг сцены в OpenGL
54 Шейдеры и их назначение в OpenGL
55 Вершинные и пиксельные шейдеры. Их отличия.