**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Геометрическое моделирование в САПР**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 20 | 20 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 34 | 34 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 54 | 54 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | З.Е. |

Экзамен: 5 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 41263

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 15 от «19» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

| | | |
|---|---|---|
| ассистент КСУП | _____ | Е. С. Мурзин |
| Доцент КСУП | _____ | Н. Ю. Хабибулина |

| | | |
|---|---|---|
| Заведующий обеспечивающей каф. КСУП | _____ | Ю. А. Шурыгин |

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| Декан ФВС | _____ | Л. А. Козлова |
| Заведующий выпускающей каф. КСУП | _____ | Ю. А. Шурыгин |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) | _____ | В. М. Зюзьков |
| Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) | _____ | В. П. Коцубинский |

Согласована на портале № 41263

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины: научить студентов использовать методики и алгоритмы геометрического моделирования САПР для решения задач в компьютерной графике

### 1.2. Задачи дисциплины

– Основными задачами являются: обучение студентов применению методов отображения графической информации в двумерном и трехмерном пространстве, программирование алгоритмов компьютерной графики, изучение способов построения САПР программ с системами визуализации, изучение существующих САПР геометрического моделирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Геометрическое моделирование в САПР» (Б1.В.ДВ.6.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Компьютерная графика, Объектно-ориентированное программирование, Программирование.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.;

– ПК-1 Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».;

– ПК-2 Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** классификацию и состав САПР, их назначение и место в проектном цикле предприятий; основные виды современных САПР; теорию геометрического моделирования; алгоритмы компьютерной графики и представления геометрических моделей; проблемы практического внедрения САПР на проектных предприятиях.

– **уметь** выполнять анализ с целью выбора наиболее подходящих САПР для решения прикладных задач; обеспечивать принцип «сквозного проектирования» с использованием различных САПР и систем управления инженерными данными; проектировать и разрабатывать приложения, позволяющие расширять функциональные возможности существующих САПР, адаптировать существующие САПР под нужды предприятий.

– **владеть** современными подходами и технологиями разработки сложных программных комплексов; программными и аппаратными средствами для создания прикладных САПР; навыками использования нескольких современных САПР.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 5 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| Лекции | 20 | 20 |
| Лабораторные работы | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа (всего) | 54 | 54 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 22 | 22 |
| Подготовка к лабораторным работам | 8 | 8 |
| Проработка лекционного материала | 24 | 24 |

Согласована на портале № 41263

| | | |
|---|---|---|
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы | 4.0 | 4.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лек., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | | |
| 1 Программное и алгоритмическое обеспечение геометрического моделирования | 8 | 10 | 22 | 40 | ОПК-2, ПК-1, ПК-2 |
| 2 Применение геометрического моделирования в САПР | 12 | 24 | 32 | 68 | ОПК-2, ПК-1, ПК-2 |
| Итого за семестр | 20 | 34 | 54 | 108 | |
| Итого | 20 | 34 | 54 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (по лекциям) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |
| 1 Программное и алгоритмическое обеспечение геометрического моделирования | Библиотеки геометрического моделирования | 2 | ОПК-2, ПК-2 |
| | Графические фильтры | 2 | |
| | Вариационное моделирование, геометрические решатели | 2 | |
| | Сплайны и кривые в геометрическом моделировании | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| 2 Применение геометрического моделирования в САПР | Цели и задачи машинной графики | 2 | ОПК-2, ПК-2 |
| | Место САПР в современной промышленности | 2 | |
| | Автоматизация проектной деятельности | 2 | |
| | Организация САПР | 2 | |
| | Виды геометрического моделирования | 2 | |
| | Обзор САПР | 2 | |

Согласована на портале № 41263

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 12 | |
| Итого за семестр | | 20 | |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | |
|---|---|---|
| | 1 | 2 |
| Предшествующие дисциплины | | |
| 1 Компьютерная графика | + | + |
| 2 Объектно-ориентированное программирование | + | + |
| 3 Программирование | + | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

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

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-2 | + | + | + | Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| ПК-1 | + | + | + | Отчет по лабораторной работе |
| ПК-2 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |
| 1 Программное и алгоритмическое | Твердотельное моделирование в САПР КОМПАС-3D | 10 | ОПК-2, ПК-1 |

Согласована на портале № 41263

| | | | |
|---|---|---|---|
| обеспечение геометрического моделирования | Итого | 10 | |
| 2 Применение геометрического моделирования в САПР | Написание приложения на базе САПР КОМПАС-3D | 14 | ОПК-2, ПК-1 |
| | Использование графических библиотек для работы с геометрическими моделями | 10 | |
| | Итого | 24 | |
| Итого за семестр | | 34 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Программное и алгоритмическое обеспечение геометрического моделирования | Проработка лекционного материала | 12 | ПК-2, ПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 22 | | |
| 2 Применение геометрического моделирования в САПР | Проработка лекционного материала | 12 | ОПК-2, ПК-2 | Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 16 | | |
| | Итого | 32 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 90 | | |

Согласована на портале № 41263

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| Защита отчета | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Контрольная работа | | | 10 | 10 |
| Отчет по лабораторной работе | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Итого максимум за период | 20 | 20 | 30 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 20 | 40 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Согласована на портале № 41263

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.Ю. Поляков, С.Ю. Дорофеев; – каф. КСУП Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). –Электрон. текстовые дан. – Томск [б. и.], 2011. – on-line, 193 с. – Б. ц. - Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/methodics/methodic71.zip (дата обращения: 31.07.2018).
2. Геометрическое моделирование и компьютерная графика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Б. А. Буймов; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Электрон. текстовые дан. – Томск [б. и.], 2011. – on-line, 104 с. – Б. ц. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/303 (дата обращения: 31.07.2018).
3. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Н. Жуков; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). –Электрон. текстовые дан. – Томск [б. и.], 2010. – on-line, 177 с. – Б. ц. - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/757 (дата обращения: 31.07.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Поляков А., Брусенцев В. Программирование графики: GDI+ и DirectX – СПб.: BHV, 2005. – 357с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)
2. Порев В. Компьютерная графика: Учебное пособие/ В. Н. Порев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 428 с.: ил.. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
3. Ли. К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – Спб.:«Питер», 2004. – 560с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)
4. Каталог САПР. Программы и производители. 2014-2015 / Латышев П.Н. - М. [Электронный ресурс]: СОЛОН-Пр., 2014. - 694 с. ЭСБ Znanium - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=872561 (дата обращения: 31.07.2018).
5. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах [Электронный ресурс]: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo./ Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. — Санкт-Петербург Питер 2015 г.— 480 с. — Электронное издание. — ЭБС ibooks - Режим доступа: https://ibooks.ru/reading.php?productid=342317&search_string=%D0%B3%D0%B5%D0%BE %D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE %D0%B5 (дата обращения: 31.07.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по лабораторным работам / Поляков А.Ю., Дорофеев С.Ю. – каф. КСУП Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). –Электрон. текстовые дан. – Томск [б. и.], 2011. – on-line, 10 с. – Б. ц. - Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/methodics/methodic198.zip (дата обращения: 31.07.2018).
2. Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Дорофеев С.Ю., Дорофеева М.А., Стручков С.М. – каф. КСУП Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). –Электрон. текстовые дан. – Томск [б. и.], 2011. – on-line, 64 с. – Б. ц. - Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/methodics/methodic197.zip (дата обращения: 31.07.2018).

#### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

Согласована на портале № 41263

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

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Образовательный портал университета; электронные информационно-справочные ресурсы кафедры КСУП; Дополнительно к профессиональным базам данных рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

#### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория элементов и устройств систем автоматики

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 330 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор LG RD-DX130;
- Стенд для исследования приводов;
- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров MOSCAD;
- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров систем управления;
- Стенд для изучения АСУ дорожным движением в комплекте;
- Стенд для изучения АСУ наружным освещением в комплекте;
- Стенд для систем ПИД-регулирования;
- Стенд для изучения систем регулирования давления на основе управляемого электропривода;
- Стенд для изучения СУ движением на основе интеллектуального электропривода переменного тока;
- Стенд для использования систем бесперебойного электропитания;
- Учебный стенд на базе логических модулей LOGO;
- Учебный стенд на базе программируемого логического контроллера;
- Учебный электромеханический робот с компьютерным управлением и элементами технического зрения;
- Экран интерактивный SMARTBOARD;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Согласована на портале № 41263

Программное обеспечение:
– Microsoft Visual Studio 2013 Professional
– OpenOffice 4

Лаборатория информационного обеспечения систем управления
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 329 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Компьютер WS1 (11 шт.);
- Доска белая;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение:
– Microsoft Visual Studio 2013 Professional
– OpenOffice 4

Лаборатория алгоритмического обеспечения
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 327 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Интерактивная доска SMARTBOARD;
- ПЭВМ: SWS-1, SWS-2, SWS-3, SWS-4, SWS-5, SWS-6, SWS-7, SWS-8, SWS-9, SWS-10, SWS-11;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение:
– Microsoft Visual Studio 2013 Professional
– OpenOffice 4

**13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;

Согласована на портале № 41263

- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

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

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. Какое из указанных ПО является кроссплатформенным?
OpenGL
DirectX
OpenGL и DirectX
Ни OpenGL ни DirectX
2. Сколько оттенков цвета может отобразить пиксел, если формат изображения предусматривает на хранение информации об одном пикселе один байт?
1
2
8
256
3. Выберите лишний параметр, который не содержит цветовая модель HSV
Оттенок
Насыщенность
Яркость
Светлота
4. Какому цвету соответствует значение #000000 в цветовой модели RGB
Черный
Серый
Белый
Прозрачный
5. Назовите формат файлов не принадлежащий к изображениям
BMP
PNG
SVG
OGG
6. Назовите положительную черту НЕ присущую растровой графике

Согласована на портале № 41263

Позволяет создать любой рисунок
Распространенность форматов
Высокая скорость обработки сложных сцен
Легкость редактирования
7. Назовите положительную черту НЕ присущую векторной графике
Объем памяти
Масштабирование без потерь качества
Легкость редактирования
Распространенность форматов
8. Назовите отрицательную черту НЕ присущую растровой графике
Большой размер файлов у простых изображений
Невозможность идеального масштабирования
Невозможность вывода на печать на векторный
Сложность формата данных
9. Назовите отрицательную черту НЕ присущую векторной графике
Сложность конвертации форматов
Нерентабельность описания сложных и малых сцен
Сложность формата данных
Невозможность идеального масштабирования
10. Фильтр, который для получения значения нового пиксела использует данные одного пиксела исходного изображения называется…
Точечный
Матричный
Пространственный
Строчный
11. Лишний среди точечный фильтров
Яркость
Контраст
Рельеф
Четкость
12. Лишний среди матричных фильтров
Размытие
Контур
Монохром
Удаление шума
13. Какой параметр рассчитывается на основе следующий формулы?
0,3xRed + 0.59xGreen + 0.11 Blue
Яркость
Контраст
Коэффициент размытия
Рассчет гистограммы
14. Реализация какого фильтра приведена ниже?
```
for(int i=0, t=0; t<3; t++)
for(i=0; i<256; i++)
BGRTransTable[t][i]=255-i;
```
Инверсия цветов
Рельеф
Ч-Б изображение
Четкость
15. Назовите формат сжатия изображения с потерями
JPEG
PNG
TIFF
GIF

Согласована на портале № 41263

16. Назовите несуществующий тип моделирования в САПР
Каркасное моделирование
Поверхностное моделирование
Твердотельное моделирование
Тестовое моделирование
17. Назовите фигуру, не являющуюся графическим примитивом
Точка
Отрезок
Окружность
Квадрат
18. Назовите операцию не возможную в 2д-моделировании
Вращение
Пересечение
Отражение
Выдавливание
19. Назовите несуществующий компонент САПР
Программное обеспечение
Методическое обеспечение
Информационное обеспечение
Сопровождающее обеспечение
20. Сколько оттенков цвета может отобразить пиксел, если формат изображения предусматривает на хранение информации об одном пикселе один бит
1
2
8
256

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

Теоретическая часть:

1. Библиотеки аппаратной акселерации DirectX и OpenGL: структура и назначение, особенности использования.

2. Геометрический инструментарий для алгоритмов компьютерной графики. Векторы. Матрицы. Детерминанты. Скалярное произведение. Векторное произведение. Однородные координаты. Преобразования на плоскости. Реализация функции поворота и переноса. Преобразования в трехмерном пространстве. Параллельная и перспективная проекции.

3. Гистограмма яркости. Создание графических фильтров. Кодеки.

4. Графические библиотеки в Windows: GDI и GDI+. Контекст устройства. Графические методы класса CDC. Аппаратно-зависимая и аппаратно-независимая графика.

5. Методы оптимизации расчета и вывода изображения на экран. Двойная буферизация и виртуальные экраны.

6. Обзор САПР для геометрического моделирования: КОМПАС, AutoCAD, SolidWorks, Corel, PhotoShop, Macromedia Flash.

7. Объектно-ориентированное программирование. Представление геометрических объектов на C++: наследование, виртуальные методы и полиморфизм. Организация процесса разработки сложных программных систем. Обзор существующих в области создания программ стандартов.

8. Понятие кубических сплайнов. Аппроксимирующие уравнения пространственных кривых: Фергюссона, Эрмита, Безье, B-сплайны, рациональные выражения, NURBS. Понятие линейчатых поверхностей. Аппроксимирующие уравнения поверхностей Кунса, Безье, B-сплайнов, NURBS.

9. Представление структуры проектов в UML-диаграммах. Физические и логические статические модели, временные модели. Способы построения

10. Растровая и векторная графика. Форматы цветов RGB, CMYK, HSV. Способы хранения. Пикселы и страйды. Сжатие графической информации. Форматы хранения графических файлов BMP и EMF.

11. Рекомендации по проектированию пользовательских интерфейсов в САПР.

Согласована на портале № 41263

12. САПР для радиоэлектронных устройств – обзор существующих, классификация, особенности построения.

13. Современные тенденции в разработке ПО. Особенности платформы .NET Framework и язык C#.

14. Создание мультимедийных приложений. Гипертекст. Гипермедиа. Воспроизведение звука и видео. Форматы хранения звука и видео.

15. Типовые алгоритмы обработки растровой графики.

16. Удаление невидимых линий и поверхностей. Отсечение нелицевых граней. Метод плавающего горизонта. Метод z-буфера. Алгоритмы упорядочивания. Метод построчного сканирования.

17. Цели и задачи машинной графики. Введение понятий САПР. Визуальное геометрическое моделирование.

Практическая часть:

1. Написать программу на C++, конвертирующее цветное изображение в оттенки серого в той же области памяти. Обеспечить учёт страйдов.

Исходные данные: указатель на первый байт изображения в формате RGB888 char* pS, размер изображения int nWidth, nHeight.

2. Написать программу на C++, заменяющую красные пикселы изображения на зелёные в той же области памяти. Обеспечить учёт страйдов.

Исходные данные: указатель на первый байт изображения в формате RGB888 char* pS, размер изображения int nWidth, nHeight.

3. Написать программу на C++, обеспечивающую поворот квадратного изображения на 90 градусов. Обеспечить учёт страйдов.

Исходные данные: указатель на первый байт изображения в формате RGB888 char* pS, размер изображения int nSize.

#### 14.1.3. Темы контрольных работ

Графические фильтры

#### 14.1.4. Темы лабораторных работ

Твердотельное моделирование в САПР КОМПАС-3D

Написание приложения на базе САПР КОМПАС-3D

Использование графических библиотек для работы с геометрическими моделями

### 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Согласована на портале № 41263

### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

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

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

**Для лиц с нарушениями зрения:**

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

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 41263