

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
П.В. Сенченко
«23» 12 2020 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: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**

Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**

Курс: **5**

Семестр: **9**

Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 9 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Лабораторные занятия | 12 | 12 | часов |
| Самостоятельная работа | 148 | 148 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 14 | 14 | часов |
| Контрольные работы | 2 | 2 | часов |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 180 | 180 | часов |
| | | 5 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Зачет | 9 | |
| Контрольные работы | 9 | 1 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 64977

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Основная цель курса — развитие компетенции будущего специалиста в сфере решения стандартных задач профессиональной деятельности, в частности, задач геометрического моделирования в САПР, на основе применения современных программных, инструментальных средств и технологий программирования, связанных с построением современных графических систем, интерфейсов "человек-электронно-вычислительная машина", компонентов аппаратно-программных комплексов, методами отображения графической информации в двумерном и трехмерном пространстве.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение математических и алгоритмических основ компьютерной графики и геометрического моделирования.
2. Изучение методов создания реалистических трехмерных изображений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.О.05.09.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Универсальные компетенции | | |

| | | |
|--|---|--|
| <p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>УК-6.1. Знает основные приемы и принципы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообучения; принципы непрерывного образования / принципы образования в течение всей жизни</p> | <p>Знает о своих ресурсах и их пределах, для успешного выполнения задания моделирования объектов</p> |
| | <p>УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать современные методы и цифровые инструменты тайм-менеджмента для повышения личной эффективности в процессе обучения и профессионального развития</p> | <p>Умеет реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий работы и ограничений поставленного технического задания</p> |
| | <p>УК-6.3. Владеет навыками самодиагностики и рефлексии для корректировки траектории саморазвития и повышения эффективности достижения поставленных перед собой целей и задач; понимает значимость образования в течение всей жизни</p> | <p>Владеет навыком составления плана по выполнению проекта</p> |

Общепрофессиональные компетенции

| | | |
|---|--|--|
| ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | ОПК-9.1. Знает классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач | Знает 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; |
| | ОПК-9.2. Умеет находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, использует программные средства для решения конкретной задачи | Умеет 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; |
| | ОПК-9.3. Владеет методиками использования программного средства в соответствующем виде для решения конкретной задачи | Владеет современными подходами и технологиями разработки сложных программных комплексов; программными и аппаратными средствами для создания прикладных САПР; навыками использования нескольких современных САПР. |

| Профессиональные компетенции | | |
|------------------------------|---|---|
| - | - | - |

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
| | 9 семестр | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 28 | 28 |
| Лабораторные занятия | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 14 | 14 |
| Контрольные работы | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 148 | 148 |
| Подготовка к лабораторной работе | 12 | 12 |
| Написание отчета по лабораторной работе | 6 | 6 |
| Подготовка к контрольной работе | 24 | 24 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 106 | 106 |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 |
| Общая трудоемкость (в часах) | 180 | 180 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 5 | 5 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лаб. раб. | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|--|-----------|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| 9 семестр | | | | | | |
| 1 Основные понятия компьютерной графики | 4 | 2 | 2 | 32 | 40 | ОПК-9, УК-6 |
| 2 Математические основы компьютерной графики | 4 | | 3 | 32 | 39 | ОПК-9, УК-6 |
| 3 Базовые вычислительные и растровые алгоритмы | - | | 3 | 18 | 21 | ОПК-9, УК-6 |
| 4 Методы и алгоритмы трехмерной графики | - | | 2 | 18 | 20 | ОПК-9, УК-6 |
| 5 Кривые и криволинейные поверхности | - | | 3 | 18 | 21 | ОПК-9, УК-6 |
| 6 Графическое программирование | 4 | | 1 | 30 | 35 | ОПК-9, УК-6 |
| Итого за семестр | 12 | 2 | 14 | 148 | 176 | |
| Итого | 12 | 2 | 14 | 148 | 176 | |

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|--|---|--------|-------------------------|
| 9 семестр | | | |
| 1 Основные понятия компьютерной графики | Определение и задачи компьютерной графики. История развития и области применения компьютерной графики. Графическая система. Ядро графической системы. Пользователи графических. Методы представления графической. Растровая графика. Векторная графика. Фрактальная графика. Форматы файлов. Цветовые модели. | 2 | ОПК-9, УК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Математические основы компьютерной графики | Геометрическое определение базовых типов. Математическое определение базовых типов. Координатный метод. Системы координат. Преобразования координат. Аффинные преобразования | 3 | ОПК-9, УК-6 |
| | Итого | 3 | |

| | | | |
|--|---|----|-------------|
| 3 Базовые вычислительные и растровые алгоритмы | Область визуализации и функция кадрирования. Отсечение. Операции с изображением на уровне раstra. Инкрементные алгоритмы. Алгоритмы вывода фигур. Заполнение сплошных областей. Методы улучшения растровых изображений. | 3 | ОПК-9, УК-6 |
| | Итого | 3 | |
| 4 Методы и алгоритмы трехмерной графики | Визуализация трехмерных изображений. Виды проектирования. Удаление невидимых линий и поверхностей. Закрашивание поверхностей. Примеры изображения трехмерных объектов. | 2 | ОПК-9, УК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Кривые и криволинейные поверхности | Представление кривых линий и поверхностей. Общая характеристика полиномиальной параметрической формы представления. Параметрически заданные кубические сплайны. Кубические B-сплайны. Построение кривых и поверхностей. | 3 | ОПК-9, УК-6 |
| | Итого | 3 | |
| 6 Графическое программирование | OpenGL. Архитектура и особенности синтаксиса. Отрисовка примитивов. Матрицы преобразований в OpenGL. | 1 | ОПК-9, УК-6 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 14 | |
| Итого | | 14 | |

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 9 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОПК-9, УК-6 |
| | Итого за семестр | 2 | |
| | Итого | 2 | |

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 9 семестр | | | |
| 1 Основные понятия компьютерной графики | Фрактальная графика | 4 | ОПК-9, УК-6 |
| | Итого | 4 | |

| | | | |
|--|--|----|-------------|
| 2 Математические основы компьютерной графики | Реализация двумерных аффинных преобразований | 4 | ОПК-9, УК-6 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Графическое программирование | Подключение графической библиотеки OpenGL | 4 | ОПК-9, УК-6 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 12 | |
| Итого | | 12 | |

5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|--|--|-----------------|-------------------------|------------------------------|
| 9 семестр | | | | |
| 1 Основные понятия компьютерной графики | Подготовка к лабораторной работе | 4 | ОПК-9, УК-6 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 2 | ОПК-9, УК-6 | Отчет по лабораторной работе |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-9, УК-6 | Контрольная работа |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 22 | ОПК-9, УК-6 | Зачёт, Тестирование |
| | Итого | 32 | | |
| 2 Математические основы компьютерной графики | Подготовка к лабораторной работе | 4 | ОПК-9, УК-6 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 2 | ОПК-9, УК-6 | Отчет по лабораторной работе |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-9, УК-6 | Контрольная работа |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 22 | ОПК-9, УК-6 | Зачёт, Тестирование |
| | Итого | 32 | | |

| | | | | |
|--|--|-----|-------------|------------------------------|
| 3 Базовые вычислительные и растровые алгоритмы | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-9, УК-6 | Контрольная работа |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 14 | ОПК-9, УК-6 | Зачёт, Тестирование |
| | Итого | 18 | | |
| 4 Методы и алгоритмы трехмерной графики | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-9, УК-6 | Контрольная работа |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 14 | ОПК-9, УК-6 | Зачёт, Тестирование |
| | Итого | 18 | | |
| 5 Кривые и криволинейные поверхности | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-9, УК-6 | Контрольная работа |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 14 | ОПК-9, УК-6 | Зачёт, Тестирование |
| | Итого | 18 | | |
| 6 Графическое программирование | Подготовка к лабораторной работе | 4 | ОПК-9, УК-6 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 2 | ОПК-9, УК-6 | Отчет по лабораторной работе |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-9, УК-6 | Контрольная работа |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 20 | ОПК-9, УК-6 | Зачёт, Тестирование |
| | Итого | 30 | | |
| Итого за семестр | | 148 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| | Итого | 152 | | |

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|-----------|-----|-----------|--|
| | Лаб. раб. | Конт.Раб. | СРП | Сам. раб. | |
| ОПК-9 | + | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование |
| УК-6 | + | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование |

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Перемитина Т.О Компьютерная графика.учебное пособие. -Томск [Электронный ресурс]: Эль Контент, 2012. Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (доступ из личного кабинета студента).

7.2. Дополнительная литература

1. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Приемышев [и др.] ; ред. Т. С. Спирина ; рец.: А. Г. Ташевский, З. С. Кузин ; худож. Е. А. Власова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2017. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/90060/#2> (доступ из личного кабинета студента).

2. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Никулин. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2017. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/93702/#1> (доступ из личного кабинета студента).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Перемитина Т. О. Компьютерная графика. Методические указания для выполнения самостоятельной работы и лабораторных работ [Электронный ресурс]: Методические указания / Перемитина Т. О. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2012. - 15 с. Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library> (доступ из личного кабинета студента).

2. Перемитина Т. О. Компьютерная графика. Методические указания по организации самостоятельной работы [Электронный ресурс]: Методические указания / Перемитина Т. О. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 22 с. Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library> (доступ из личного кабинета студента).

7.3.2. 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:

- 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.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Перемитина Т.О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: электронный курс / Т.О. Перемитина. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2012. (доступ из личного кабинета студента).

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyyh>.

2. ЭБС «Юрайт»: виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России (<https://urait.ru/>). Доступ из личного кабинета студента.

3. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com/>). Доступ из личного кабинета студента.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. 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 зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфорного 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|--|-------------------------|------------------------------|---|
| 1 Основные понятия компьютерной графики | ОПК-9, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| 2 Математические основы компьютерной графики | ОПК-9, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |

| | | | |
|--|-------------|------------------------------|---|
| 3 Базовые вычислительные и растровые алгоритмы | ОПК-9, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Методы и алгоритмы трехмерной графики | ОПК-9, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Кривые и криволинейные поверхности | ОПК-9, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 6 Графическое программирование | ОПК-9, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|----------------------------|------------------------------------|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применения навыков |

| | | | | |
|--------------------------|--|---|---|--|
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | $\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|----------------------------|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Как называется вид графики, где изображение представляется массивом простейших элементов и каждый элемент имеет четко заданное положение?
 - а) Фрактальная;
 - б) Растворная;
 - в) Векторная;
 - г) Геометрическая.
2. Если глубина буфера кадра равна 4 бита, то какое максимальное количество цветов может быть использовано для отображения в данном графическом режиме?
 - а) 16;

- б) 2;
в) 4;
г) 8;
3. Какая из перечисленных цветовых моделей является аддитивной?
а) RGB;
б) CMYK;
в) HSB;
г) БКГ.
4. Все изменения изображений можно выполнить с помощью базовых операций:
а) смещения (переноса) изображения;
б) масштабирования изображения;
в) скоса;
г) поворота изображения;
5. Какое двумерное аффинное преобразование невозможно записать в виде матрицы 2×2 и поэтому все четыре базовых преобразования представляют в виде матриц 3×3 ?
а) Масштабирование;
б) Поворот;
в) Сдвиг;
г) Отражение;
6. В алгоритме Коэна-Сазерленда один конец отрезка имеет код 0010. Укажите правильную область, к которой он будет отнесен при вычислениях:
а) правее окна;
б) левее окна;
в) выше окна;
г) ниже окна;
7. Точки на плоскости называются непосредственными соседями (4-соседями) если у них отличаются:
а) только x-координаты или только y-координаты, причем только на 1.
б) только x-координаты, причем только на 1.
в) только y-координаты, причем только на 1.
г) x-координаты или y-координаты, но не более чем на 1.
8. Укажите правильное определение Аксонометрической проекции:
а) проекция, в которой картинная плоскость совпадает с одной из координатных плоскостей или параллельна ей;
б) проекция, у которой проектирующие прямые перпендикулярны картинной плоскости, сама картинная плоскость может располагаться в пространстве произвольным образом;
в) проекция, у которой проектирующие прямые образуют с плоскостью проекции угол, отличный от 90 градусов;
г) проекция, в которой картинная плоскость не совпадает ни с одной из координатных плоскостей или параллельна ей;
9. Какие из перечисленных характеристик являются общими характеристиками параметрической формы представления криволинейных объектов:
а) возможность локального контроля формы объекта;
б) монотонность в математическом смысле;
в) гладкость и непрерывность в математическом смысле;
г) возможность определения точек сопряжения;
10. Укажите, для решения каких задач используются функции смешивания (полиномиальные весовые функции при опорных точках)
а) анализ непрерывности интерполяционных полиномиальных кривых;
б) анализ гладкости интерполяционных полиномиальных кривых;
в) анализ монотонности интерполяционных полиномиальных кривых;
г) анализ слитности интерполяционных полиномиальных кривых;
11. Сколько опорных точек используется для формирования кривой Безье?
а) две;
б) три;
в) четыре;
г) пять;

12. Какой алгоритм удаления невидимых линий и поверхностей реализован в OpenGL?
 - а) Алгоритм Робертса;
 - б) Алгоритм Z-буфера;
 - в) Алгоритм построчного сканирования;
 - г) Алгоритм Коэна-Сазерлента.
13. Какое количество матриц для задания различных преобразований объектов сцены в OpenGL используются?
 - а) две;
 - б) три;
 - в) четыре;
 - г) пять.
14. Каков результат вызова команды `glPushMatrix`?
 - а) сохранить содержимое текущей матрицы для дальнейшего использования;
 - б) записывает текущую матрицу в стек;
 - в) восстанавливает текущую матрицу из стека;
 - г) очистить стек.
15. Что из перечисленного является задачами разработчика графической системы?
 - а) создание графической системы, используя базовое программное обеспечение;
 - б) взаимодействие с графической программой путем физического воздействия на устройство ввода;
 - в) обеспечение доступа к возможностям графических устройств;
 - г) использование системы компьютерной графики, вызывая из своих программ графические функции;
16. В каких единицах измеряют разрешение экранного изображения?
 - а) Ppi.
 - б) Dpi.
 - в) Lpi.
 - г) Spi
17. Укажите правильное описание графического формата JPEG (Joint Photographic Expert Group):
 - а) Метод (алгоритм) сжатия изображений с потерей части информации. Формат широко используют для электронных публикаций.
 - б) Формат распознается растровыми и векторными редакторами, позволяет хранить изображения высочайшего качества. Последние версии формата поддерживают несколько способов сжатия изображения: LZW, ZIP, JPEG.
 - в) Является «внутренним» форматом ОС Windows на платформе IBM PC. Данный формат Предназначен для обмена векторными данными между приложениями.
 - г) Служит для обмена растровыми изображениями между приложениями ОС Windows.
18. Как называется система координат, которая связана с конкретным объектом и совершает с ним все движения?
 - а) Объектная система координат;
 - б) Система координат сцены;
 - в) Мировая система координат;
 - г) Экранная система координат;
19. Укажите правильное определение метода закрашивания Гуро:
 - а) Способ закрашивания граней трехмерных объектов, который основывается на интерполяции векторов нормалей в вершинах.
 - б) Способ закрашивания граней трехмерных объектов, который использует интерполяцию интенсивностей отражения света в вершинах граней.
 - в) Способ закрашивания, который создает иллюзию рельефности поверхности объекта.
 - г) Способ закрашивания, который использует сплайны для закрашивания.
20. Какая из перечисленных команд определяют ширину и высоту области вывода?
 - а) `glViewport`;
 - б) `glScale`;
 - в) `glTranslate`;
 - г) `glArea`;

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Укажите команду, включающую тест трафарета:
 - а) glEnable(GL_DEPTH_TEST)
 - б) glEnable(GL_STENCIL_TEST)
 - в) glEnable(GL_ALPHA_TEST)
2. Какая модель освещения реализована в OpenGL?
 - а) модель Гуро;
 - б) модель Фонга;
 - в) модель Ламберта;
3. Какое правило задает функция glBegin(GL_LINES)?
 - а) каждая отдельная пара вершин определяет отрезок;
 - б) рисуется ломанная, каждая следующая вершина задает отрезок вместе с предыдущей;
 - в) рисуется замкнутая ломанная, последний отрезок определяется последней и первой вершиной, образуя замкнутую ломаную;
4. Какие спецэффекты, из перечисленных, реализованы в OpenGL?
 - а) туман;
 - б) огонь;
 - в) размытие изображений;
 - г) прозрачность;
 - д) устранение ступенчатости;
5. С помощью каких функций можно сформировать порции поверхностей Безье?
 - а) Сплайн - функции третьего порядка;
 - б) Функция смешивания;
 - в) Функция кадрирования;
6. Какой вид проектирования позволяет получить наиболее реалистичные изображения трехмерных объектов?
 - а) параллельное проектирование;
 - б) перспективное проектирование;
 - в) ортографическое проектирование;
 - г) косоугольное проектирование;
 - д) аксонометрическое проектирование;
7. Укажите только параллельные виды проекций:
 - а) Диметрия;
 - б) Одноточечная;
 - в) Свободная;
 - г) Двухточечная;
 - д) Изометрия;
 - е) Кабинетная;
8. Какое количество косвенных соседей имеет всякая точка на плоскости?
 - а) 2;
 - б) 4;
 - в) 8;
9. В алгоритме Коэна-Сазерленда один конец отрезка имеет код 0001. Укажите правильную область, к которой он будет отнесен при вычислениях:
 - а) правее окна;
 - б) левее окна;
 - в) выше окна;
 - г) ниже окна;
10. Что из перечисленного является составными компонентами цветовой модели CMYK?
 - а) Желтый цвет;
 - б) Красный цвет;
 - в) Голубой цвет;
 - г) Яркость;
 - д) Лиловый цвет;
 - е) Черный цвет;

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Геометрическое моделирование в САПР

1. Укажите правильное определение Компьютерной графики:
 - а) преобразует изображение на формально понятный язык символов;
 - б) воспроизводит изображение в случае, когда исходной является информация неизобразительной природы;
 - в) рассматривает задачи, в которых и входные и выходные данные являются изображениями;
2. Укажите правильное определение Обработки изображений:
 - а) преобразует изображение на формально понятный язык символов;
 - б) воспроизводит изображение в случае, когда исходной является информация неизобразительной природы;
 - в) рассматривает задачи, в которых и входные и выходные данные являются изображениями;
3. Укажите правильное определение Распознавания образов:
 - а) преобразует изображение на формально понятный язык символов;
 - б) воспроизводит изображение в случае, когда исходной является информация неизобразительной природы;
 - в) рассматривает задачи, в которых и входные и выходные данные являются изображениями;
4. Укажите название класса пользователей графической системы, создающих графическую систему, используя базовое программное обеспечение. Задача - обеспечение доступа прикладного программиста к возможностям графических устройств:
 - а) разработчик;
 - б) прикладной программист;
 - в) оператор графической системы;
5. Как называется отдельный элемент растрового изображения?
 - а) точка;
 - б) пиксель;
 - в) растр;
6. Что из перечисленного является составными компонентами цветовой модели RGB?
 - а) Желтый цвет;
 - б) Красный цвет;
 - в) Насыщенность;
 - г) Зеленый цвет;
 - д) Черный цвет;
 - е) Синий цвет;
7. Рабочей областью визуализации называется:
 - а) часть экрана, на которую осуществляется вывод;
 - б) прямоугольник, в пределах которого вычерчивается объект;
 - в) фрагмент плоскости графического вывода.
8. Укажите только перспективные виды проекций:
 - а) Диметрия;
 - б) Одноточечная;
 - в) Свободная;
 - г) Двухточечная;
 - д) Изометрия;
9. Как называется форма представления линии, задаваемая уравнением $x = x(u)$?
 - а) Неявная;
 - б) Явная;
 - в) Параметрическая;
10. Укажите правильное определение Кривой Безье:
 - а) усовершенствованная методика построения кубических кривых, где снимается требование, чтобы формируемая кривая проходила через опорные точки, и накладывается новое – чтобы она проходила близко к ним;
 - б) является очень хорошим приближением кривой в форме Эрмита, которую можно сравнивать с интерполяционным полиномом, сформированным на том же ансамбле опорных точек;

в) фрактальная кривая, не имеющая касательных, т. е. нигде не дифференцируема, хотя всюду непрерывна;

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Фрактальная графика
2. Реализация двумерных аффинных преобразований
3. Подключение графической библиотеки OpenGL

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |
|---|---|--|

9.4. 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.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 2 от «29» 10 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|-------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин | Согласовано, 86bee96a-108e-4833- aead-5229de651610 |
| Заведующий обеспечивающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин | Согласовано, 86bee96a-108e-4833- aead-5229de651610 |
| Декан ФДО | И.П. Черкашина | Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc |

ЭКСПЕРТЫ:

| | | |
|-------------------|-----------------|--|
| Доцент, каф. КСУП | Т.Е. Григорьева | Согласовано, d848614c-1d2f-4e32- b86c-1029abc0b2d5 |
| Доцент, каф. КСУП | Н.Ю. Хабибулина | Согласовано, 127794aa-ac54-4444- 9122-130bd40d9285 |

РАЗРАБОТАНО:

| | | |
|----------------------------------|-------------|--|
| Старший преподаватель, каф. КСУП | Е.С. Мурзин | Разработано, e75657eb-211e-4f2d- a8e9-3d18d46a10d7 |
|----------------------------------|-------------|--|