


МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю

Зам. директора по УВР

 Н.А. Андреева
«29» 04 2024 г.

Компьютерная графика Б1.В.14
рабочая программа дисциплины

Кафедра **Информатики и вычислительной техники**
Направление подготовки **09.03.01. Информатика и вычислительная техника**
Профиль **Искусственный интеллект и машинное обучение**
Формы обучения **очная, заочная**

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения (ОФО)),
курсам (для заочной формы обучения (ЗФО))**

Вид учебной работы	ОФО		ЗФО	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	4	144/2	4	144/1
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		66/2		14/1
Лекции		34/2		6/1
Лабораторных работ		16/2		4/1
Практических занятий		16/2		4/1
Семинаров				
Самостоятельная работа		42/2		121/1
Контроль		36/2		9/1
Число контрольных работ (по курсам)				1/1
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)		1/2		1/1

Программу составил:
доцент кафедры ИВТ к.т.н. с.н.с. Ткачук Е.О.

Рецензенты:
*ведущий научный сотрудник «Ростовский-на-Дону НИИ радиосвязи»,
д.т.н., доцент Погорелов В.А.*

Рабочая программа дисциплины
«Компьютерная графика»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:
**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
Направление подготовки **09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**
УТВЕРЖДЕН Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от
19 сентября 2017 г. N 929

Составлена на основании учебных планов
направления **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
профиль "Искусственный интеллект и машинное обучение", одобренных Учёным советом
СКФ МТУСИ, протокол № 9 от 22.04.2024, и утвержденного директором СКФ МТУСИ
22.04.2024 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
"Информатики и вычислительной техники"

Протокол от «18» апреля 2024 г. № 9.

Зав. кафедрой _____ С.В. Соколов

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР

__ __ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **"Информатика и вычислительная техника"**

Протокол от __ __ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ / Соколов С.В./

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР

__ __ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **"Информатика и вычислительная техника"**

Протокол от __ __ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ / Соколов С.В./

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР

__ __ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **"Информатика и вычислительная техника"**

Протокол от __ __ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ / Соколов С.В./

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Компьютерная графика» являются:

- изучение методов построения изображений, используемых при разработке графической конструкторской документации;
- использование средств компьютерной графики для решения разноплановых графических задач (геометрического моделирования, создания графической конструкторской документации);
- изучение методов программного построения и модификации изображений.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с *Проектной деятельностью*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)	
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	
Знать:	
- основы системного администрирования, администрирования СУБД, - современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем.	
Уметь:	
- выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств.	
Владеть:	
- методами установки и параметрической настройки системного и прикладного программного обеспечения	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):		
1	Б1.О.19	Высшая математика
2	Б1.О.20	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
3	Б1.В.01	Основы кибернетики и вычислительной техники
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:		
1	Б1.О.08	Информационные технологии и программирование
2	Б1.В.11	Системы машинного зрения
3	Б1.О.07	Системы искусственного интеллекта

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 144 часа, из них 66 часов аудиторных)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид, зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИ О
1	2	3	4	5	6
Курс 1, Семестр 2					
Модуль 1. Основы начертательной геометрии и компьютерной графики 34 часов аудиторных занятий + 38 часов СРС = 72 часа (Лекций 16 + ЛР 10 + ПЗ 8 + СРС 38=72 часа)					
1.1	<p>Лекция 1. Введение. Метод проекций как основа построения чертежа. Точка в ортогональной системе координат.</p> <p>Введение. Предмет начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики. Проецирование как принцип построения изображений. Центральное и параллельное проецирование. Ортогональное проецирование. Метод Монжа. Проекция точки. Точка в ортогональной системе двух плоскостей проекций. Точка в ортогональной системе трех плоскостей проекций. Взаимное расположение точек.</p>	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.2	<p>Практическое занятие 1. Центральное и параллельное проецирование. Ортогональное проецирование.</p> <p>Решение задач на различные виды проецирования. Сдача теста №1. Выдача индивидуальных заданий на домашнее задание №1</p>	Пр. Зан.	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
1.3	<p>Лекция 2. Прямая линия. Взаимное расположение объектов.</p> <p>Прямая линия и способы ее графического задания. Положение прямой линии относительно плоскостей проекций. Следы прямой линии. Взаимное расположение точки и прямой. Взаиморасположение прямых. Проекция плоских углов.</p>	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.4	<p>Виды проецирования. Проекция с числовыми отметками. Прямая линия и способы ее задания. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Следы прямой линии. Проекция точки. Точка в ортогональной системе двух плоскостей и трех плоскостей проекций. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Метод</p>	СРС	6	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2

	вспомогательных секущих сфер. Алгоритмы решения задач начертательной геометрии. Аксонометрические проекции Решение Задач №1,2 Домашнего задания №1				
1.5	Лабораторная работа 1. Проекция точки. Проекция прямой линии Взаимное расположение точки и прямой. Решение задач. Тест №2.	Лаб. раб.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
1.6	Виды Многогранников. Пересечение плоскости с многогранником. прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников. Развертка поверхности многогранников. Развертка цилиндрической и конической поверхностей. Плоские кривые линии. Построение касательной и нормали к плоской кривой. Кривизна кривой линии. Свойства ортогональных проекций кривой. Решение Задачи №3, 4 Домашнего задания №1	СРС	6	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
1.7	Лекция 3. Плоскости. Взаимное расположение точки, прямой и плоскости. Способы задания плоскостей. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Следы плоскостей. Взаимное расположение прямой и плоскости. Главные линии плоскости. Взаимное расположение точки и плоскости. Взаимное расположение плоскостей.	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.8	Образование и задание поверхности на чертеже. Взаимное расположение линии и поверхности Взаимное расположение плоскости и поверхности. Взаимное пересечение поверхностей. Образование и задание поверхности на чертеже. Взаимное расположение линии и поверхности. Решение задачи №5, 6 Домашнего задания №1	СРС	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
1.9	Лекция 4. Введение в 3D моделирование в инженерной компьютерной графике. Виды изделий и их структура. Основные надписи, форматы, масштабы. Линии чертежа, чертёжные шрифты и штриховка. Виды. Сечения. Обозначение и выполнение сечений. Разрезы. Обозначение и выполнение простых и сложных разрезов. Условности и упрощения при выполнении изображений. Выбор количества и компоновка изображений на чертеже. Построение линий пересечения и перехода. Нанесение размеров.	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2

1.10	Лабораторная работа 2. Работа в FreeCAD Интерфейс. Установка файлов для упражнений. Эскизы, начало создания и завершение эскиза. Создание контуров с касательными, показ всех зависимостей, удаление и добавление зависимостей. Выдача индивидуальных заданий домашнего задания № 2.	Лаб. раб.	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
1.11	Работа в FreeCAD. Редактирование чертежа, нанесение размеров, нанесение осевых линий и маркеров центра. Форматирование размеров модели на чертеже, добавление текста и пояснений. Решение Задачи №1 Домашнего задания №2	СРС	6	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
1.12	Лекция 5. Аксонометрические проекции. Резьбы, резьбовые изделия и соединения. Виды аксонометрических проекций. Аксонометрические проекции плоских фигур и трехмерных тел. Соединение болтом, шпилькой и винтом, соединение труб. Знаки и правила обозначения шероховатости. Эскизы. Определение сборочного чертежа. Требования к сборочному чертежу. Последовательность выполнения. Чтение чертежа общего вида. Выполнение чертежей деталей.	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.13	Лекция 6. Графическое оформление электрических схем и печатных плат в компьютерной графике. Виды и типы схем. Условные графические обозначения элементов электрических схем. Оформление электрической принципиальной схемы. Печатные платы. Чертеж печатной платы детали. Программные средства для создания электрических схем и печатных плат	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.14	Лекция 7. Основы 3D моделирования в инженерной компьютерной графике. Программные пакеты 3D моделирования в инженерной компьютерной графике. Принципы создания 3D моделей. Создание плоских эскизов, придание объёма. Использование стандартных примитивов. Создание сборок. Создание чертежей и объёмных изображений. Импорт моделей в различные форматы, использование 3D принтеров.	Лек.	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.15	Практическое занятие 2. Работа в FreeCAD. Создание проекта. Создание 2D эскиза. Придание объёма. Использование стандартных примитивов. Создание сборок. Создание чертежей и объёмных изображе-	Пр. Зан.	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1,

	ний. Импорт моделей в различные форматы. Выдача домашнего задания №2.				ЛЗ.2
1.16	Лабораторная работа 3. Работа в FreeCAD. Создание проекта в Редакторе проектов. Создание/открытие файла в проекте. Построение третьего вида по двум заданным и разреза. Зеркальное отображение компонентов изделия. Наложение зависимостей и удаление степеней свободы.	Лаб. раб.	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
Модуль 2. Методы и алгоритмы компьютерной графики 32 часа аудиторных занятий + 40 часов СРС = 72 часа (Лекций 18 + ЛР 6 + ПЗ 8 + СРС 40=72 часа)					
2.1	Лекция 7. Представление графических данных. Модели представления графических данных. Цветовые модели и их виды. Закон Грассмана (законы смешивания цветов). Цветовая модель RGB. и CMYK. Цветовые модели HSB, Lab и перцепционные цветовые модели. Черно-белый и полутоновый режим. Растровые представления изображений. Виды растров. Достоинства и недостатки растровой графики. О сжатии растровой графики. Геометрические характеристики раstra.	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.2	Определение и основные задачи компьютерной графики. История развития компьютерной (машинной) графики. Области применения компьютерной графики. Аппаратное обеспечение ввода компьютерной графики. Сканеры, классификация и основные характеристики. Цифровой фотоаппарат. Дигитайзеры. Манипуляторы «Мышь», Джойстик, Трекбол, Тачпад и Трекпойнт. Средства диалога для систем виртуальной реальности.	СРС	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.3	Лекция 8. Фрактальная. векторная и трёхмерная модели графики. Геометрические, алгебраические и стохастические фракталы. Векторные примитивы. Объектная модель векторной графики. Трёхмерная модель графики. Алгоритм создания трёхмерных изображений.	Лек.	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.4	Работа в FreeCAD . Навигация по библиотеке компонентов, вставка детали или элемента. Изменение проекта. Восстановление старой версии файла. Перенос и копирование файлов, формирование комплекта из файлов. Удаление, изменение структуры файлов Решение	СРС	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4

	Задачи №2 Домашнего задания №2				
2.5	FreeCAD. Просмотр размерных стилей в Редакторе стилей, переопределение настроек размерного стиля и настроек допуска. Добавление видов Выбор параметров и пример нормирования шероховатости поверхности. Решение Задачи №3 Домашнего задания №2	СРС	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.6	Лекция 9. Графические редакторы. Растровые и векторные редакторы. Принципы создания и редактирования изображений. Основные инструменты. Работа со слоями. Работа с фильтрами. Импорт и экспорт изображений. Обзор редакторов. Графический редактор Gimp. Отечественные графические редакторы.	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.7	Практическое занятие 3. Графический редактор Gimp. Представление изображений. Открытие и закрытие файлов. Создание слоев. Градиенты цвета. Инструменты рисования. Сохранение файлов, экспорт в другие форматы. Создание простейшего рисунка, создание надписей. Выдача индивидуальных вариантов по домашнему заданию №3.	ПЗ	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.8	Мониторы, Видеоадаптер, Принтер, Плоттер, Сканер, Цифровой фотоаппарат. Дигитайзеры, Средства диалога для систем виртуальной реальности. Решение Задачи № 1 Домашнего задания №3	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.9	Лекция 10. Алгоритмы растеризации. Алгоритм вывода прямой линии. Алгоритм Брезенхема. Алгоритм Брезенхема разложения в растр отрезка для первого октанта. Общий алгоритм Брезенхема. Алгоритм Брезенхема для генерации окружности. Алгоритмы растровой графики.	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.10	Лабораторная работа 4. Работа с графическим редактором Gimp. Работа с фильтрами света и тени. Создание логотипов. Создание различных вариантов оформления страниц. Просмотр видеороликов. Работа с инструментами. Тест по граф. редакторам,.	Лаб. раб.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.11	Лабораторная работа 5. Работа с графическим редактором Gimp. Работа с фильтрами шума. Работа с фильтрами выде-	Лаб. раб.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3,

	ления краев. Работа с фильтрами анимации. Создание различных вариантов оформления сайта. Сохранение изображений. Просмотр видеороликов. Работа с инструментами				Л3,4
2.12	Растровые представления изображений. Виды растров. Достоинства и недостатки растровой графики. О сжатии растровой графики. Геометрические характеристики растра. Форматы растровых графических файлов.	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3,4
2.13	Лекция 11. Матричная модель представления изображений. Преобразования координат. Координатные пространства. Преобразование координатных пространств. Однородная система координат. Аффинные преобразования.	Лек.	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3,4
2.14	Лекция 12. Алгоритмы закрашивания поверхностей в 3D графике Зеркальная и матовая поверхность. Метод Гуро. Метод Фонга. Методы прямой и обратной трассировки лучей.	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3,4
2.15	Лекция 13. Объектная модель и программирование графики Понятие канваса. Объектные модели построения изображений. Процедуры и функции рисования на канвасе. Свойства и методы основных объектов.	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3,4
2.16	Практическое занятие 4 Программирование псевдографики. Графический интерфейс приложения. Управление графическим приложением. Отображение графических файлов. Программирование графических объектов. Настройка внешнего вида приложения.	Пр. Зан.	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3,4
2.17	Лабораторная работа 6. Программирование графики, Графика в IDE Lazarus. Объект Canvas. Процедуры рисования линии, окружности других фигур. Отладка примера согласно индивидуальному варианту.	Лаб. раб.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3,4
2.18	Алгоритм вывода прямой линии. Алгоритм Брезенхе-ма. Алгоритм Брезенхема разложения в растр отрезка для первого октанта. Общий алгоритм Брезенхема. Алгоритм Брезенхема для генерации окружности. Алгоритмы растровой графики.	СРС	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3,4

4.2 Заочная форма обучения, 5 лет

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид, зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИ О
1	2	3	4	5	6
Курс 1, Семестр 1 – 14 часов аудиторных занятий + 121 часа СРС+9 часов контроль = 144 часа					
Модуль 1. Основы начертательной геометрии и компьютерной графики 6 часов аудиторных занятий + 60 часов СРС = 66 часов (Лекций 2+ЛР 2 + ПЗ 2 + СРС 60=66 часов)					
1.1	<p>Лекция 1. Введение. Метод проекций как основа построения чертежа. Точка в ортогональной системе координат.</p> <p>Введение. Предмет начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики. Проецирование как принцип построения изображений. Центральное и параллельное проецирование. Ортогональное проецирование. Метод Монжа. Проекция точки. Точка в ортогональной системе двух плоскостей проекций. Точка в ортогональной системе трех плоскостей проекций. Взаимное расположение точек.</p>	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.2	<p>Практическое занятие 1. Центральное и параллельное проецирование. Ортогональное проецирование.</p> <p>Решение задач на различные виды проецирования. Сдача теста №1. Выдача индивидуальных заданий на домашнее задание №1</p>	Пр. Зан.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
1.3	<p>Прямая линия. Взаимное расположение объектов.</p> <p>Прямая линия и способы ее графического задания. Положение прямой линии относительно плоскостей проекций. Следы прямой линии. Взаимное расположение точки и прямой. Взаиморасположение прямых. Проекция плоских углов.</p>	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.4	<p>Виды проецирования. Проекция с числовыми отметками. Прямая линия и способы ее задания. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Следы прямой линии. Проекция точки. Точка в ортогональной системе двух плоскостей и трех плоскостей проекций. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Метод вспомогательных секущих сфер. Алгоритмы решения задач начертательной геометрии. Аксонометрические</p>	СРС	8	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2

	проекция Решение Задач №1,2 Домашнего задания №1				
1.5	Проекция точки. Проекция прямой линии Взаимное расположение точки и прямой. Решение задач. Тест №2.	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
1.6	Виды Многогранников. Пересечение плоскости с многогранником. прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников. Развертка поверхности многогранников. Развертка цилиндрической и конической поверхностей. Плоские кривые линии. Построение касательной и нормали к плоской кривой. Кривизна кривой линии. Свойства ортогональных проекций кривой. Решение Задачи №3, 4 Домашнего задания №1	СРС	10	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
1.7	Плоскости. Взаимное расположение точки, прямой и плоскости. Способы задания плоскостей. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Следы плоскостей. Взаимное расположение прямой и плоскости. Главные линии плоскости. Взаимное расположение точки и плоскости. Взаимное расположение плоскостей.	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.8	Образование и задание поверхности на чертеже. Взаимное расположение линии и поверхности Взаимное расположение плоскости и поверхности. Взаимное пересечение поверхностей. Образование и задание поверхности на чертеже. Взаимное расположение линии и поверхности. Решение задачи №5, 6 Домашнего задания №1	СРС	8	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
1.9	Введение в 3D моделирование в инженерной компьютерной графике. Виды изделий и их структура. Основные надписи, форматы, масштабы. Линии чертежа, чертёжные шрифты и штриховка. Виды. Сечения. Обозначение и выполнение сечений. Разрезы. Обозначение и выполнение простых и сложных разрезов. Условности и упрощения при выполнении изображений. Выбор количества и компоновка изображений на чертеже. Построение линий пересечения и перехода. Нанесение размеров.	СРС	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.10	Лабораторная работа 1. Работа в FreeCAD Интерфейс. Установка файлов для упражнений. Эски-	Лаб. раб.	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1,

	зы, начало создания и завершение эскиза. Создание контуров с касательными, показ всех зависимостей, удаление и добавление зависимостей. Выдача индивидуальных заданий домашнего задания № 2.				Л3.3, Л3.4
1.11	Работа в FreeCAD. Редактирование чертежа, нанесение размеров, нанесение осевых линий и маркеров центра. Форматирование размеров модели на чертеже, добавление текста и пояснений. Решение Задачи №1 Домашнего задания №2	СРС	10	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
1.12	АксонOMETрические проекции. Резьбы, резьбовые изделия и соединения. Виды аксонOMETрических проекций. АксонOMETрические проекции плоских фигур и трехмерных тел. Соединение болтом, шпилькой и винтом, соединение труб. Знаки и правила обозначения шероховатости. Эскизы. Определение сборочного чертежа. Требования к сборочному чертежу. Последовательность выполнения. Чтение чертежа общего вида. Выполнение чертежей деталей.	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.13	Графическое оформление электрических схем и печатных плат в компьютерной графике. Виды и типы схем. Условные графические обозначения элементов электрических схем. Оформление электрической принципиальной схемы. Печатные платы. Чертеж печатной платы детали. Программные средства для создания электрических схем и печатных плат	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.14	Основы 3D моделирования в инженерной компьютерной графике. Программные пакеты 3D моделирования в инженерной компьютерной графике. Принципы создания 3D моделей. Создание плоских эскизов, придание объёма. Использование стандартных примитивов. Создание сборок. Создание чертежей и объёмных изображений. Импорт моделей в различные форматы, использование 3D принтеров.	СРС	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.15	Работа в FreeCAD. Создание проекта. Создание 2D эскиза. Придание объёма. Использование стандартных примитивов. Создание сборок. Создание чертежей и объёмных изображений. Импорт моделей в различные форматы. Выдача домашнего задания №2.	СРС	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2

1.16	Работа в FreeCAD. Создание проекта в Редакторе проектов. Создание/открытие файла в проекте. Построение третьего вида по двум заданным и разреза. Зеркальное отображение компонентов изделия. Наложение зависимостей и удаление степеней свободы.	СРС	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
Модуль 2. Методы и алгоритмы компьютерной графики 8 часов аудиторных занятий + 61 часов СРС = 69 час (Лекций 4+ЛР 2+ ПЗ 2 + СРС 61 =69 часов)					
2.1	Лекция 2. Представление графических данных. Модели представления графических данных. Цветовые модели и их виды. Закон Грассмана (законы смешивания цветов). Цветовая модель RGB. и CMYK. Цветовые модели HSB, Lab и перцепционные цветовые модели. Черно-белый и полутоновый режим. Растровые представления изображений. Виды растров. Достоинства и недостатки растровой графики. О сжатии растровой графики. Геометрические характеристики раstra.	Лек.	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.2	Определение и основные задачи компьютерной графики. История развития компьютерной (машинной) графики. Области применения компьютерной графики. Аппаратное обеспечение ввода компьютерной графики. Сканеры, классификация и основные характеристики. Цифровой фотоаппарат. Дигитайзеры. Манипуляторы «Мышь», Джойстик, Трекбол, Тачпад и Трекпойнт. Средства диалога для систем виртуальной реальности.	СРС	6	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.3	Фрактальная. векторная и трёхмерная модели графики. Геометрические, алгебраические и стохастические фракталы. Векторные примитивы. Объектная модель векторной графики. Трёхмерная модель графики. Алгоритм создания трёхмерных изображений.	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.4	Работа в FreeCAD . Навигация по библиотеке компонентов, вставка детали или элемента. Изменение проекта. Восстановление старой версии файла. Перенос и копирование файлов, формирование комплекта из файлов. Удаление, изменение структуры файлов Решение Задачи №2 Домашнего задания №2	СРС	7	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.5	FreeCAD. Просмотр размерных стилей в Редакторе	СРС	7	ОПК-5	Л1.1,

	стилей, переопределение настроек размерного стиля и настроек допуска. Добавление видов Выбор параметров и пример нормирования шероховатости поверхности. Решение Задачи №3 Домашнего задания №2				Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.6	Лекция 3. Графические редакторы. Растровые и векторные редакторы. Принципы создания и редактирования изображений. Основные инструменты. Работа со слоями. Работа с фильтрами. Импорт и экспорт изображений. Анализ редакторов. Графический редактор Gimp. Отечественные графические редакторы.	Лек	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.7	Практическое занятие 3. Графический редактор Gimp. Представление изображений. Открытие и закрытие файлов. Создание слоев. Градиенты цвета. Инструменты рисования. Сохранение файлов, экспорт в другие форматы. Создание простейшего рисунка, создание надписей. Выдача индивидуальных вариантов по домашнему заданию №3.	ПЗ	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.8	Мониторы, Видеоадаптер, Принтер, Плоттер, Сканер, Цифровой фотоаппарат. Дигитайзеры, Средства диалога для систем виртуальной реальности. Решение Задачи № 1 Домашнего задания №3	СРС	6	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.9	Алгоритмы растеризации. Алгоритм вывода прямой линии. Алгоритм Брезенхема. Алгоритм Брезенхема разложения в растр отрезка для первого октанта. Общий алгоритм Брезенхема. Алгоритм Брезенхема для генерации окружности. Алгоритмы растровой графики.	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.10	Работа с графическим редактором Gimp. Работа с фильтрами света и тени. Создание логотипов. Создание различных вариантов оформления страниц. Просмотр видеороликов. Работа с инструментами. Тест по граф. Редакторам.	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.11	Работа с графическим редактором Gimp. Работа с фильтрами шума. Работа с фильтрами выделения краев. Работа с фильтрами анимации. Создание различных вариантов оформления сайта. Сохранение изображений. Просмотр видеороликов. Работа с инструментами	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4

2.12	Растровые представления изображений. Виды растров. Достоинства и недостатки растровой графики. О сжатии растровой графики. Геометрические характеристики растра. Форматы растровых графических файлов.	СРС	6	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.13	Матричная модель представления изображений. Преобразования координат. Координатные пространства. Преобразование координатных пространств. Однородная система координат. Аффинные преобразования.	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.14	Алгоритмы закрашивания поверхностей в 3D графике Зеркальная и матовая поверхность. Метод Гуро. Метод Фонга. Методы прямой и обратной трассировки лучей.	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.15	Объектная модель и программирование графики Понятие канваса. Объектные модели построения изображений. Процедуры и функции рисования на канвасе. Свойства и методы основных объектов.	СРС	3	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.16	Программирование псевдографики. Методы программирования псевдографики. Графический интерфейс приложения. Управление графическим приложением. Отображение графических файлов. Программирование графических объектов. Настройка внешнего вида приложения.	СРС	4	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.17	Программирование графики, Графика в IDE Lazarus. Объект Canvas. Процедуры рисования линии, окружности других фигур. Отладка примера согласно индивидуальному варианту.	СРС	2	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4
2.18	Алгоритм вывода прямой линии. Алгоритм Брезенхе-ма. Алгоритм Брезенхема разложения в растр отрезка для первого октанта. Общий алгоритм Брезенхема. Алгоритм Брезенхема для генерации окружности. Алгоритмы растровой графики.	СРС	6	ОПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.3, Л3.4

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Колесниченко, Н. М.	Компьютерная графика : учебное пособие	Инфра-Инженерия, 2018	Э1
Л1.2	Братченко, Н. Ю.	Компьютерная графика : учебное пособие	Северо-Кавказский федеральный университет, 2017	Э2
Л1.3	Ткачук Е.О.	Компьютерная графика Методическое пособие по выполнению лабораторных и практических работ	М.: Интернет-Университет информационных технологий (ИНТУИТ.РУ), 2005, 531 с.	Э3-ЛВС СКФ МТУСИ

5.1.2 Дополнительная литература

Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Кондратьева, Т. М.	Компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа : учебное пособие	Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016	Э4
Л2.2	В. В. Телегин, И. В. Телегин	FreeCAD Professional. Этапы выполнения чертежа: методические указания к выполнению графических работ по курсу «Компьютерная графика»	Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.	Э5
Л2.3	Таранцев, И. Г.	Компьютерная графика : учебное пособие для СПО	Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020	Э6

5.1.3 Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Ткачук Е.О..	Методические указания по выполнению домашнего задания №1 по дисциплине Компьютерная графика	СКФ МТУСИ. – Ростов н/Д, 2019	Э7-Сайт СКФ МТУСИ
Л3.2	Смоляков В.Н., Ткачук Е.О.	Компьютерная графика. Методическое пособие по выполнению домашнего задания № 2	СКФ МТУСИ. – Ростов н/Д, 2019	Э8-ЛВС СКФ МТУСИ
Л3.3	Смоляков В.Н. Ткачук Е.О.	Компьютерная графика. Раздел Компьютерная графика. Методическое пособие по выполнению домашнего задания	СКФ МТУСИ. – Ростов н/Д, 2019	Э9-ЛВС СКФ МТУСИ

5.2 Электронные образовательные ресурсы

Э1	http://www.iprbookshop.ru/78267.html
Э2	http://www.iprbookshop.ru/83199.html
Э3	Сервер ЛВС МТУСИ/Сетевой студенческий диск/А-218/Компьютерная графика
Э4	http://www.iprbookshop.ru/42898.html
Э5	http://www.iprbookshop.ru/55623.html
Э6	http://www.iprbookshop.ru/96014.html
Э7	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э8	Сервер ЛВС МТУСИ/Сетевой студенческий диск/А-218/Компьютерная графика/Л3 и ЛР
Э9	Сервер ЛВС МТУСИ/Сетевой студенческий диск/А-218/Компьютерная графика/Л3 и ЛР

5.3 Программное обеспечение

П.1	MS Windows
-----	------------

П.2	Система визуального программирования Lazarus
П.3	Пакет программ для проведения тестирования по изученным темам
П.4	САПР FreeCAD

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Лабораторные стенды для физического моделирования лаб.№№2,4
2	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет
6.3 МТО рубежных контролей и зачетов	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Указания по подготовке к различным видам занятий

Подготовка к лекционным занятиям осуществляется систематически и сводится к повторению изученного материала и отработке тем, вынесенных на самостоятельную работу. При этом должен быть доработан конспект лекций, а также получены ответы на контрольные вопросы, которые, как правило, приводятся в конце каждого раздела учебных пособий. Особое внимание необходимо уделить пониманию изучаемого материала. Зафиксировать вопросы, которые следует задать преподавателю.

Подготовка к лабораторным и практическим занятиям должна проводиться в объеме тех указаний, которые приводятся в каждом методическом пособии для проведения соответствующего занятия. Тема очередного занятия объявляется преподавателем накануне.

После повторения лекционного материала необходимо ознакомиться с предлагаемыми практическими заданиями, уяснить их суть, продумать порядок их выполнения, уточнить достаточность своих знаний для выполнения задания. Целесообразно выполнить возможные заготовки из состава отчета, который предстоит оформить на занятии. Это позволит выполнить и защитить работу в период плановых часов. Перед проведением каждого занятия должно быть полное представление о сути и порядке выполнения предстоящей работы.

Существенное значение имеет самостоятельная работа студента.

Темы для самостоятельного изучения для различных форм обучения, информационные источники и рекомендуемое время указаны в Разделе 4 настоящей Рабочей программы.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего семестра и складывается из нескольких составляющих.

Подготовка к плановым аудиторным занятиям. В начале семестра студентов знакомят с календарным планом проведения всех видов учебных занятий. Чтобы студенты могли проверить качество

своей подготовки к занятиям, в учебных пособиях и методических указаниях к лабораторным работам имеются вопросы для проверки уровня знаний перед выполнением работы и контрольные вопросы, позволяющие студенту оценить качество полученных результатов после выполнения работы. Предлагаемые студентам учебные пособия кроме контрольных вопросов содержат примеры с решениями и упражнения по основным темам.

Изучение технической литературы. Студенты самостоятельно изучают рекомендованную преподавателем техническую литературу.

Дополнительные самостоятельные исследования в лаборатории. Студенты, желающие получить более глубокие знания, имеют возможность выполнить дополнительные самостоятельные исследования в лаборатории. С этой целью в плановых лабораторных работах предусмотрены возможности для дополнительных исследований. Перечень разделов программы, предлагаемых для самостоятельных исследований, доводится до сведения студентов в начале семестра.

Самостоятельная работа на ПЭВМ. Для повышения эффективности самостоятельной работы студентам во второй половине дня предоставляется возможность выполнить в лаборатории самостоятельные исследования с использованием программно-аппаратного комплекса, состоящего из виртуальных электронных приборов, отображаемых на экране ПЭВМ, и моделирующих программ. Исследуемые схемы могут собираться из реальных компонентов на лабораторном стенде или виртуальных компонентов, хранящихся в библиотеке ПЭВМ.

Источники, рекомендуемые для углубленного изучения учебного материала

1. Роджерс Д., Адамс Дж. «Математические основы компьютерной графики». М.: Машиностроение, 1980.
2. Шикин Е.В., Боресков А.В. «Компьютерная графика. Динамика, реалистические изображения». М.: Диалог-МИФИ, 1995.
3. Шикин Е.В., Боресков А.В. «Компьютерная графика. Полигональные модели». М.: Диалог-МИФИ, 2000.
4. Майкл Ласло. «Вычислительная геометрия и компьютерная графика на C++». М.: БИНОМ, 1997.
5. Дональд Херн, М. Паулин Бейкер. «Компьютерная графика и стандарт OpenGL». СПб.: Вильямс, 2004.
6. Френсис Хилл. «OpenGL. Программирование компьютерной графики». СПб.: Питер, 2002.
7. Коичи Мацура, Роджер Ли. «WebGL: программирование трёхмерной графики». М.: ДМК, 2015.
8. Дэвид Вольф. «OpenGL 4. Язык шейдеров. Книга рецептов». Москва, ДМК Пресс, 2015.

Использование Интернет-ресурсов

1. Sketchfab - огромное количество 3D моделей, как платных, так и бесплатных.
2. Turbosquid - много профессиональных 3D моделей, более 20к бесплатных
3. Cadnav - 3D модели, текстуры, материалы
4. Cgtrader - хоть и мало бесплатных моделей, но очень много качественных
5. 3dexport - еженедельно присылают несколько бесплатных моделей, также можно найти текстуры и различные уроки по моделированию
6. Archive3d - множество бесплатных моделей
7. Free3d - название говорит само за себя

8. 3dsky - в основном модели по архитектуре
9. Shadowcore и Gfxstuff - 3d модели, анимации и многое другое для Daz 3D
10. Hum3d - платные профессиональные модели, которые можно брать для референсов
11. Ue4asset - платные модели для интерьера, иногда несколько качественных моделей раздают бесплатно
12. Devassets - можно получить несколько бесплатных моделей или чуть доплатив, получить целый пак
13. Blendswap - портал с моделями для Blender. Весь контент преимущественно бесплатный и распространяется по лицензиям Creative Commons
14. Blender-models - модели для блендера, читаем лицензии.
15. 3dmdb - каталог, включающий в себя 36 порталов, которые можно посмотреть тут
16. Asset Street - подборка бесплатных моделей с Unity AssetStore хорошего качества
17. Deviantart - один из самых крупных ресурсов по артам
18. Artstation - здесь размещают в основном цифровые арты
19. Pinterest - на данном ресурсе можно найти абсолютно все, вбей Houdini и он найдет множество уроков на различных ресурсах. Также здесь огромное количество картинок...
20. Opengameart - отличный ресурс с огромным количеством различных ассетов к играм: арты, модели, музыка и даже небольшие игрушки
21. Itch - классный сайт с множеством, как платных, так и бесплатных ассетов
22. Kenney - бесплатные полигональные и пиксельные ассеты
23. Glitchthegame - ребята делали игру, но забросили, а все наработки выложили бесплатно
24. Craftpix - спрайты и ассеты для 2D игр
25. Pixelgameart - ассеты для пиксельной игры
26. Game-icons - иконки для твоей игры
27. Reinerstilesets - бесплатная 2d/3d графика, небольшие игрушки
28. Pngimg - бесплатные png изображения, на различные темы
29. Quaternius - много LowPoly моделек
30. Behance - отличный ресурс, для получения идей. Множество художников выкладывают здесь свои работы
31. Pixabay - портал является одним из лучших источников бесплатного мультимедийного контента
32. Findaphoto - каталог, объединяющий воедино изображения с бесплатных фотостоков, в состав которых входят: MMT, Free Nature Stock, Life of Pix, Unsplash, Skitter Photo, Realistic Shots, Startup Stock Photos, Picrography, Barn Images, Jay Mantri.
33. Stocksnap - бесплатные фотографии
34. Google - с этими настройками можно искать изображения с лицензией на распространение и изменение

35. Creativecommons - возможность поиска изображений с заданным типом лицензии распространения
36. Gumroad - в поиске можно вбить «free» или «free download» и найти много разного

Дополнения и изменения в Рабочей программе