

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2019 г.

## Компьютерная графика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатика и технология программирования**

Учебный план 09.03.04\_n19\_ver2.plx  
09.03.04 Программная инженерия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 64

самостоятельная работа 44

часы на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	15	15	15	15
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., Зав. кафедрой, Рыбанов Александр Александрович; Доцент, Абрамова Оксана Федоровна* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Информатика и технология программирования**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Рыбанов А. А.

Рабочая программа дисциплины

**Компьютерная графика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 Программная инженерия

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цель освоения дисциплины "Компьютерная графика": Углубление знаний о современных направлениях компьютерной графики, основных алгоритма и математических методах визуализации двухмерных и трехмерных изображений. Развитие и совершенствование у студентов умение и навыков использования математического аппарата и алгоритмов компьютерной графики при решении профессиональных задач.
1.2	Цели освоения учебной дисциплины соотнесены с общими целями ОП ВО.
1.3	Задачи изучения дисциплины: Изучение методов и алгоритмов двухмерной и трехмерной графики. Изучение принципов и методов конструирования программ с использованием библиотеки OpenGL. Изучение методов квантования и дискретизации изображений.
1.4	Дисциплина "Компьютерная графика" ориентирована на формирование знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения обобщенной трудовой функции профессионального стандарта 06.001 - Программист (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н): D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения (уровень квалификации 6).

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Для изучения дисциплины "Компьютерная графика" необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами: Объектно-ориентированное программирование, Тестирование и отладка программного обеспечения, Типы и структуры данных, Математическая логика и теория сложности алгоритмов, Информатика, Дискретная математика, Основы программирования.	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной "Компьютерная графика", необходимы для изучения следующих дисциплин: Основы проектирования WEB-приложений, Компьютерные методы обработки экспериментальных данных, Преддипломная практика, Индустриальная разработка программных продуктов, Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), Проектирование человеко-машинного интерфейса.	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-6.1: Знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-6.2: Уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-6.3: Владеть: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-2.1: Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-2.2: Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-2.3: Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования;
3.1.2	основы векторной и растровой графики; теоретические аспекты фрактальной графики;
3.1.3	основные методы компьютерной геометрии;
3.1.4	алгоритмические и математические основы построения реалистических сцен;
3.1.5	вопросы реализации алгоритмов компьютерной графики с помощью ЭВМ;

3.1.6	инструментальные средства и технологии создания графических модулей
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	работать в прикладном пакете GIMP;
3.2.2	программно реализовывать основные алгоритмы растровой и векторной графики;
3.2.3	использовать графические стандарты и библиотеки;
3.2.4	внедрять графические компоненты в разрабатываемое программное обеспечение;
3.2.5	анализировать разработанные алгоритмы и программы, написанные на языках высокого уровня, оценивать эффективность алгоритмов и их реализаций
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками анализа и редактирования фотореалистичных изображений в растровых редакторах;
3.3.2	основными приемами создания и редактирования изображений в векторных редакторах;
3.3.3	навыками выбора оптимального способа хранения графических данных;
3.3.4	навыками разработки и анализа алгоритмов решения задач компьютерной графики

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Лекционный курс</b>							
1.1	Предмет, роль, области применения, назначение и основные принципы компьютерной графики. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
1.2	Архитектура графических рабочих станций. Компоненты современных растровых дисплейных систем. Технические средства формирования изображений. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.3	OpenGL - история развития, основные понятия, достоинства и недостатки. Архитектура OpenGL. Принципы работы. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
1.4	OpenGL: типы данных, синтаксис, основные примитивы. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.5	Методы представления графических изображений: геометрические примитивы, модели изображений, системы моделирования. Понятие конвейера ввода-вывода графической информации. Методы построения реалистичных трехмерных изображений. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.6	Классификация и обзор современных графических систем. Основные функциональные возможности современных графических систем. Принципы построения "открытых" графических систем. Организация диалога в графических системах /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	

1.7	OpenGL. Атрибуты примитивов. Массивы вершин. Списки отображения. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.8	Проецирование трехмерных объектов. Визуализация трехмерной сцены в OpenGL. Преобразования точек в разных системах координат. Видовые (модельные) преобразования. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
1.9	Геометрические преобразования в компьютерной графике. Аффинные преобразования. Однородные координаты. Матричная запись двумерных и трехмерных преобразований. Вопросы эффективности вычислений. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.10	Проецирование трехмерных объектов. Классификация проекций, математическое описание проекций. Визуализация трехмерной сцены в OpenGL: проекционные преобразования, область вывода. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
1.11	Свет и материя: основные типы взаимодействия света с поверхностью освещения в зависимости от материала, модели освещения. Цвет в компьютерной графике. Освещение и материал в OpenGL: модели освещения, источники света и их свойства; материал объекта и задание его свойств. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
1.12	2D и 3D моделирование в рамках графических систем. Методы построения 3D тел. Анализ твердотельных моделей. Проблемы геометрического моделирования. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.13	Работа с изображением. Наложение текстур. Алгоритмы для вывода изображения и текстурирования в OpenGL. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.14	Классификация алгоритмов компьютерной графики. Введение в растеризацию кривых. Алгоритмы растеризации отрезка (DDA, Брезенхейма, модифицированный алгоритм Брезенхейма), алгоритмы генерации окружности. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.15	Удаление скрытых линий и поверхностей: визуализация трехмерных объектов, классификация алгоритмов удаления. Отсечение нелицевых граней. Алгоритм художника. Алгоритм Робертса. Сортировка граней по глубине. Метод плавающего горизонта. Алгоритм удаления поверхностей с Z-буфером. Алгоритм трассировки лучей. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

1.16	Алгоритмы заполнения многоугольника и заливки области: классификация, заполнение многоугольника, заданного вершинами, алгоритм построчного заполнения, рекурсивный метод закраски с затравочной точкой, построчный алгоритм заполнения с затравкой. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
<b>Раздел 2. Лабораторные работы</b>							
2.1	BGI-графика. Разработка программного модуля с реализацией анимации геометрических фигур. /Лаб/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
2.2	OpenGL: инициализация, построение двумерных примитивов в отдельном окне. /Лаб/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
2.3	OpenGL: Разработка приложения для визуализации связного набора двумерных примитивов. /Лаб/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
2.4	OpenGL: исследование и реализация алгоритмов трансляции, поворота и сдвига двумерных объектов. /Лаб/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
2.5	OpenGL: исследование и реализация методов визуализации трехмерной сцены. /Лаб/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
2.6	OpenGL: исследование моделей освещения и разработка приложения для их визуализации в трехмерной сцене. /Лаб/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	2	
2.7	OpenGL: визуализация трехмерных объектов с использованием изображений и текстур. /Лаб/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	

2.8	OpenGL: Разработка приложения OpenGL для визуализации растровых примитивов. /Лаб/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	1	
	<b>Раздел 3. Программная реализация трехмерной динамической сцены, состоящей из нескольких объектов, с использованием освещения, текстурирования и спецэффектов (контрольная работа)</b>						
3.1	Изучение теоретической информации по теме контрольной работы /Ср/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.2	Составление алгоритма программы для визуализации трехмерной сцены. /Ср/	6	10	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.3	Программная реализация трехмерной динамической сцены, состоящей из нескольких объектов, с использованием освещения, текстурирования и спецэффектов. /Ср/	6	24	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.4	Оформление теоретической и практической частей контрольной работы. /Ср/	6	6	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.5	Подготовка к промежуточной итоговой аттестации /Экзамен/	6	36	ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

- 1)Области применения компьютерной графики.
- 2)Стандартизация в машинной графике. Структура графической системы, этапы процесса преобразования информации.
- 3)Стандартизация в машинной графике. Классификация стандартов.
- 4)Растровая графика: общие сведения, виды растров, достоинства и недостатки растрового изображения.
- 5)Типы компьютерной графики. Отличительные особенности, достоинства и недостатки каждого типа.



- 6) Технические средства компьютерной графики: мониторы, графические адаптеры, плоттеры, принтеры, сканеры.
  - 7) Методы построения реалистичных трехмерных изображений.
  - 8) Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации.
  - 9) Графические протоколы: классификация, общее описание, примеры.
  - 10) Форматы хранения графической информации.
  - 11) Методы сжатия графической информации.
  - 12) Видеопамять в растровых дисплейных системах. Модификация данных в видеопамяти (архитектуры).
  - 13) Архитектура современных растровых ГРС. Подходы к проектированию ГРС.
  - 14) Виды геометрических моделей их свойства, параметризация моделей, геометрические операции над моделями.
  - 15) Принципы построения открытых графических рабочих станций.
  - 16) Основные функциональные возможности графических рабочих станций.
  - 17) Классификация и обзор современных графических систем.
  - 18) Цвет в компьютерной графике. Понятие цвета с физической и физиологической точек зрения.
  - 19) Цвет в компьютерной графике. Понятия цветового охвата, цветовосприятия, цветовой и безопасной палитры, цветоделения.
  - 20) Цвет в компьютерной графике. Способы описания цвета: анализ, синтез, глубина.
  - 21) Цветовые модели. Аппаратно-зависимые цветовые модели.
  - 22) Цветовые модели. Аппаратно-независимые цветовые модели.
  - 23) Цвет в компьютерной графике. Цветовые модели и система управления цветом.
  - 24) Классификация алгоритмов компьютерной графики. Примеры алгоритмов каждого типа.
  - 25) Заполнение многоугольника и заливка области: основные идеи, классификация алгоритмов заливки, общий обзор алгоритмов.
  - 26) Заполнение многоугольника, заданного вершинами; алгоритм построчного заполнения.
  - 27) Закраска областей: рекурсивный метод закраски с затравочной точкой.
  - 28) Закраска областей: построчный алгоритм заполнения с затравкой.
  - 29) Алгоритмы растровой графики: основные идеи, общие требования к изображению отрезка.
  - 30) Алгоритмы растровой графики: алгоритм Брезенхема генерации отрезка.
  - 31) Алгоритмы растровой графики: модифицированный алгоритм Брезенхема генерации отрезка
  - 32) Алгоритмы растровой графики: алгоритм Брезенхема генерации окружности.
  - 33) Алгоритмы отсечения: классификация, основные идеи, общее описание.
  - 34) Алгоритмы отсечения: алгоритм Коэна-Сазерленда, FC – алгоритм..
  - 35) Алгоритмы отсечения: алгоритм Кируса-Бека.
  - 36) Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей: общие идеи, классификация.
  - 37) Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей: алгоритм z-буфера, достоинства и недостатки.
  - 38) Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей: алгоритм Варнока, алгоритм Уоткинса, метод трассировки лучей.
  - 39) Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей: алгоритм художника; метод сортировки по глубине.
  - 40) Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей: метод отсечения нелицевых граней.
  - 41) Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей: метод плавающего горизонта.
  - 42) Основные типы взаимодействия света с поверхностью. Модели освещения в OpenGL.
  - 43) Классификация и обзор современных графических систем.
  - 44) Графический стандарт OpenGL . Спецэффекты. Прозрачность, смешение цветов.
  - 45) Графический стандарт OpenGL. Общая схема инициализации
  - 46) Графический стандарт OpenGL. Синтаксис команд. Типы данных.
  - 47) Графический стандарт OpenGL. Особенности, достоинства и недостатки OpenGL. Графический конвейер.
  - 48) Графический стандарт OpenGL. Визуализация сцены. Системы координат. Виды проекций. Видовые преобразования.
  - 49) Графический стандарт OpenGL. Функции для отрисовки основных примитивов.
  - 50) Графический стандарт OpenGL. Задание различных атрибутов для основных примитивов средствами OpenGL.
- Задачи к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:
1. Напишите программу для отрисовки сцены с трехмерным объектом (не куб) и одним источником света типа прожектор. Поверхность объекта – зеркальная. Glu-объекты в программе не использовать.
  2. Напишите программу, отрисовывающую трехмерный объект повершинно, используя для этих целей массив вершин и массив цветов (каждая грань должна быть своего цвета).
  3. Напишите программу, отрисовывающую одновременно два трехмерных объекта и выполняющую затем вращение только одного из них относительно его собственного центра.
  4. Напишите программу, реализующую алгоритм художника для отрисовки трех треугольников.
  5. Напишите программу для отрисовки пирамиды, на каждую грань которой наложена собственная текстура.
  6. Постройте отрезок от точки (10,1) до (2,7), используя алгоритм Брезенхема.
  7. Напишите программу, отрисовывающую сцену с одним трехмерным объектом и двумя источниками света, расположенными напротив друг друга, по обе стороны от объекта.

## 5.2. Темы письменных работ

По дисциплине "Компьютерная графика" предусмотрена контрольная работа. Тема контрольной работы: «Программная реализация трехмерной динамической сцены, состоящей из нескольких объектов, с использованием освещения, текстурирования и спецэффектов»

Структура контрольной работы:

- 1) Постановка задачи;
- 2) Спецификация требований (функциональные и нефункциональные);

- 3) Описание обобщенного алгоритма решения поставленной задачи (модели usecase, описание прецедентов);  
 4) Актуальность и новизна предлагаемого решения поставленной задачи;  
 5) Описание самостоятельно разработанных студентом, значимых для решения поставленной задачи, функций;  
 6) Распечатка программного кода с комментариями;  
 7) Скриншоты ключевых кадров работы программы;  
 8) Выводы по работе.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине "Компьютерная графика" является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения образовательной программы высшего образования (ОП ВО). Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе по дисциплине "Компьютерная графика" и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня сформированности, закрепленных за дисциплиной, компетенций у студентов, и уровня достижения студентами установленных результатов освоения дисциплины "Компьютерная графика".

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Кейс-задачи, задания для самостоятельной работы студентов, вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Приемышев, А.В.	Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/90060">https://e.lanbook.com/book/90060</a> .	СПб: Лань, 2017	эл. изд.
Л1.2	Никулин, Е.А.	Компьютерная графика. Модели и алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/93702">https://e.lanbook.com/book/93702</a>	СПб.: Лань, 2017	эл. изд.
Л1.3	Постнов К.В.	Компьютерная графика: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/73624">https://e.lanbook.com/book/73624</a>	Москва : МИСИ – МГСУ, 2012	эл. изд.

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Абрамова, О.Ф.	Компьютерная графика: конспект лекций для студентов направлений 230100.62 "Информатика и вычислительная техника" и 231000.62 "Программная инженерия" [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд. N гос.рег. 03212030 51
Л2.2	Джонатан, Л.	Виртуальная реальность в Unity [Электронный ресурс]: <a href="https://e.lanbook.com/book/93271">https://e.lanbook.com/book/93271</a>	М.: ДМК Пресс, 2016	эл. изд.
Л2.3	Хахаев, И.А.	Свободный графический редактор GIMP: первые шаги [Электронный ресурс]: самоучитель - <a href="https://e.lanbook.com/book/1161">https://e.lanbook.com/book/1161</a>	М.: ДМК Пресс, 2010	эл. изд.

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Макушкина Лидия Александровна, Макушкин Игорь Александрович	Основы работы с графической библиотекой OpenGL: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Компьютерная графика"	Волгоград: ВолгГТУ, 2008	эл. изд.
Л3.2	Абрамова О. Ф., Лясин Д.Н.	Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине "Компьютерная графика": Сборник «Методические указания». Выпуск 1	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд. N гос.рег. 03214008
Л3.3	Абрамова, О.Ф., Лясин, Д.Н.	Компьютерная графика: лабораторный практикум (Электронный ресурс): Учебно-методическое пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	эл. изд.

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная информационная образовательная среда по дисциплине "Компьютерная графика". - URL: <a href="https://eos2.vstu.ru">https://eos2.vstu.ru</a>
Э2	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ - <a href="http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartEBS.csp?p=1">http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartEBS.csp?p=1</a>
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ. - URL: <a href="http://library.vstu.ru/ebstvustaticpage?command=search">http://library.vstu.ru/ebstvustaticpage?command=search</a>
Э4	Электронно-библиотечная система "Лань". - URL: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Э5	Электронно-библиотечная система "BOOK.RU". - URL: <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>

Э6	Компьютерная графика и мультимедиа (Сетевой журнал) [электронный ресурс]. URL: <a href="http://www.graphicon.ru/ru/journal">http://www.graphicon.ru/ru/journal</a>
Э7	Научная электронная библиотека открытого доступа "КиберЛенинка". - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
Э8	Библиографическая и реферативная база данных "Scopus". - URL: <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Э9	Библиографическая и реферативная база данных "Web of Science". - URL: <a href="http://wokinfo.com/">http://wokinfo.com/</a>
Э10	Научная электронная библиотека "Elibrary.ru". - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент использует следующие программные средства:
7.3.1.2	Blender 3D v. 2.79 (GNU General Public License, <a href="https://www.blender.org/about/license/">https://www.blender.org/about/license/</a> );
7.3.1.3	MS Visual Studio 2010 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление);
7.3.1.4	OpenGL (лицензия MIT)

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (бесплатный доступ). - url: <a href="https://reestr.minsvyaz.ru">https://reestr.minsvyaz.ru</a> . Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из Российской Федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки.
7.3.2.2	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system</a> . В информационно-поисковой системе возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц.
7.3.2.3	Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a> (Общество с ограниченной ответственностью «Инженеры информации». Договор №207-К об оказании информационных услуг с использованием экземпляров Системы "Консультант Плюс");
7.3.2.4	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: <a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf</a>
7.3.2.5	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: <a href="http://www.espacenet.com/access/index.en.html">http://www.espacenet.com/access/index.en.html</a> . Позволяет произвести поиск патентных документов: Европейской патентной организации (ЕРО), Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO), Японии, Австрии, Бельгии, Кипра, Дании, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Ирландии, Италии, Лихтенштейна, Люксембурга, Монако, Нидерландов, Португалии, Испании, Швеции, Швейцарии, Англии.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам, и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.
7.2	Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
7.3	Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
7.4	При проведении занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, и групповых консультаций используется презентационное оборудование (плазменная панель (проектор), ноутбук) и комплект презентации, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

7.6	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность одновременного доступа не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.
7.7	В корпусах А (ул.Энгельса 42а), №1 (пр. Ленина 72) и 2 (пр. Ленина 70) развернута сеть Wi-Fi, обеспечивающая свободный доступ студентам к ресурсам сети Интернет и локальным Интернет - ресурсам ВПИ.
7.8	Аудитория 1-303. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Корпус «1», пр. Ленина 72: 42 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; LCD телевизор.
7.9	Аудитория 1-311. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Корпус «1», пр. Ленина 72: 42 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; LCD телевизор.
7.10	Аудитория 1-302. Лаборатория "Математическое обеспечение" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, подготовки к процедуре защиты и процедуры защиты выпускных квалификационных работ. Корпус «1», пр. Ленина 72: 24 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; компьютеры 12 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; экран на штативе Keydo KSC-TR 125*125; ноутбук Toshiba Satellite L300; коммутатор 16 PORT D-LINK DES-1016D; мультимедиапроектор NEC NP 210.
7.11	Аудитория 1-510. Лаборатория "Программное обеспечение" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения выпускных квалификационных работ. Корпус пр. Ленина 72: 26 посадочных мест; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; компьютеры 13 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; плазменная панель LG 42; сплиттер ATEN VS 92A VGA*2.
7.12	Аудитория 1-502. Лаборатория "Компьютерные технологии в науке и образовании" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения выпускных квалификационных работ. Корпус «1», пр. Ленина 72: 26 посадочных мест; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; видеопроектор Acer Projector P134w; компьютеры 13 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; кронштейн ARM Media Projector-3; экран настенный Lumien Master 244*244.
7.13	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:
7.14	Аудитория 1-304. Кафедра "Информатика и технология программирования". Корпус «1», пр. Ленина 72,
7.15	Аудитория А-22. Информационно-вычислительный центр. Корпус «А», улица Энгельса, 42а.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины:

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации своего труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания к лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями, умениями и навыками.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к лабораторным работам:

Лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют

исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к лабораторной работе.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические указания к самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) решение задач;
- 3) работу со справочной и методической литературой;
- 4) защиту выполненных работ;
- 5) участие в текущем опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 6) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 7) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторение лекционного материала;
- 2) изучения учебной и научной литературы;
- 3) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их консультациях;
- 4) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы;
- 5) подготовки к лабораторным работам;
- 6) решения задач, выданных на лабораторных работах;
- 7) выполнения контрольной работы, предусмотренной учебным планом.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение контрольной работы. Теоретическая часть контрольной работы выполняется по установленным темам с использованием учебно-методических материалов.

К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании контрольной работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов и решаемых задач, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, программным кодом, диаграммами и т.д.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- 1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- 2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- 3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения;

- составлять план, формулировать тезисы;
- 4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
  - 5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
  - 6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
  - 7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
  - 8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- 1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- 2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- 3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

При обучении используются следующие образовательные технологии:

1) Интерактивные методы обучения:

1.1) Интерактивная форма в рамках лекционных занятий:

Каждая лекция заканчивается диагностическим блоком в виде интерактивного элемента. На плазменную панель выводятся тестовые задания вопросы по теме проведенной лекции, студенты отвечают на вопросы. Преподаватель организует дискуссию. Идет групповое обсуждение ответа. После обсуждения преподаватель выделяет на слайде правильный вариант ответа. Если ответ студентов был неправильным, либо они затруднились с ответом, преподаватель поясняет, почему на данный вопрос надо отвечать именно так.

1.2) Интерактивная форма в рамках лабораторных работ:

В качестве интерактивного метода обучения при проведении лабораторных работ используется «метод анализа конкретной ситуации» (case-study). Каждая лабораторная работа начинается с разбора конкретных ситуаций, методов и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы. Метод case-study инициирует совместное погружение студентов в проблемное поле решаемой в рамках лабораторной работы задачи, т. е. включение в единое творческое пространство, а также обеспечивает согласованность в выборе средств и методов программной реализации решения задачи. Совместная деятельность в процессе разбора конкретных ситуаций, методов, и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы означает, что каждый студент вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями и способами решения задач разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения.

2) Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

3) Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения на всех уровнях. Мультимедийные программы предназначены как для аудиторной, так и самостоятельной работы студентов.

4) Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации и ведения научных исследований.

5) Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

6) Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения знаний в рамках модуля на определенном этапе обучения. Данная технология позволяет преподавателю выявить и систематизировать аспекты, требующие дополнительной проработки.

7) Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационным средствам.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов

предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.