

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Протокол института  
С.И. Лукьянов  
27.09.2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Направление подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль программы  
Программное обеспечение средств вычислительной техники  
и автоматизированных систем

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Заочная

Институт  
Кафедра  
Курс

*энергетики и автоматизированных систем  
вычислительной техники и программирования*  
2

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МО и Н РФ от 12.01.2016 № 5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры вычислительной техники и программирования «26» сентября 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / О.С. Логунова/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «27» сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель  / С.И. Лукьянов/

Рабочая программа составлена: канд. тех. наук, доцентом

 / Ю.Б. Кухта/

Рецензент:

начальник отдела инновационных разработок ЗАО «КонсОмСКС», канд. техн. наук

 / А.Н. Панов/

## Лист актуализации рабочей программы

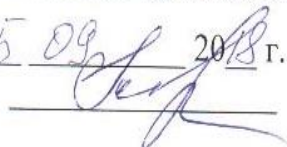
---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 26 09 2017 г. № 2  
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2018 - 2019 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 5 09 2018 г. № 1  
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2019 - 2020 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 19 02 2020 г. № 5  
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 19 02 2020 г. № 5  
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Компьютерная графика» являются: формирование у студентов совокупности теоретических знаний и практических навыков компьютерной геометрии, растровой и векторной графики, приобретение навыков работы с графическими библиотеками и в современных графических пакетах и системах, теоретические аспекты фрактальной графики; основные методы компьютерной геометрии; алгоритмические и математические основы построения реалистических сцен; вопросы реализации алгоритмов компьютерной графики с помощью ЭВМ.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Компьютерная графика» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: математика (базовая часть блока 1 образовательной программы). Умения и владения, полученные при изучении этой дисциплины, позволят обучающимся использовать знания при разработки алгоритмов, основанных на математическом описании графических объектов; информатики (базовая часть блока 1 образовательной программы). Умения и владения, полученные при изучении этой дисциплины, позволят обучающимся применить методы представления информации средствами вычислительной техники и технологии обработки текстовой, числовой и графической информации; прикладного программирования (базовая часть блока 1 образовательной программы). Умения и владения, полученные при изучении этой дисциплины, позволят обучающимся использовать языки высокого уровня для разработки алгоритмов генерации и обработки изображений и реализовывать их на языках высокого уровня; проектирование программных средств (вариативная часть блока 1 образовательной программы). Умения и владения, полученные при изучении этой дисциплины, позволят обучающимся применить теоретических и практические основы методов проектирования программных средств для реализации разработанных алгоритмов визуализации графических объектов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения следующих дисциплин: человеко-машинное взаимодействие - умения и владения, полученные при изучении дисциплины «Компьютерная графика», позволят обучающимся применить теоретических и практические навыки при проектировании и реализации проекта пользовательского интерфейса с использованием графических объектов.

Умения и владения, полученные при изучении дисциплины «Компьютерная графика», позволят обучающимся применить практические и теоретические навыки создания проекта выпускной квалификационной работы в части дизайна интерфейса приложения и визуализации графических объектов.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Компьютерная графика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции                                                                                                                                                | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования</b> |                                                                                                                                                                               |
| Знать                                                                                                                                                                          | основы компьютерной геометрии, растровой и векторной графики методы и средств компьютерной графики и геометрического моделирования, теоретические аспекты фрактальной графики |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | алгоритмические и математические основы построения реалистических сцен; вопросы реализации алгоритмов компьютерной графики с помощью ЭВМ.                                                          |
| Уметь:                          | применять на практике алгоритмы растеризации<br>использовать графические стандарты и библиотеки<br>программно реализовывать основные алгоритмы растровой и векторной графики;                      |
| Владеть:                        | обработки растровых изображений<br>основными приемами создание и редактирования изображений в векторных редакторах<br>навыками редактирования фотореалистичных изображений в растровых редакторах. |

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 6.7 академических часов:
- аудиторная – 6 академических часов;
- внеаудиторная – 0.7 академических часов
- самостоятельная работа – 97.4 академических часов;

| Раздел/ тема дисциплины                                                                                                                                  | Курс | Аудиторная контактная работа (в академических часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в академических часах) | Вид самостоятельной работы                                                                                                                             | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                          |      | лекции                                               | лаборат. занятия | практич. занятия |                                                |                                                                                                                                                        |                                                                 |                                       |
| Раздел 1. Основные понятия растровой и векторной графики. Цвет и свет. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон.                                | 3    |                                                      |                  |                  |                                                |                                                                                                                                                        |                                                                 |                                       |
| 1.1 Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. |      | 2(2И)                                                | –                |                  | 10                                             | 1. Поиск дополнительной информации по заданной теме.<br>2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.<br>3. Выполнение лабораторной работы. | Выполнение лабораторной работы.                                 | ПК-2–зுவ                              |
| 1.2 Восприятие человеком светового потока. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Характеристики цвета.                                 |      | –                                                    | 2                |                  | 10                                             | 1. Выполнение лабораторной работы.<br>2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы                                                          | Выполнение лабораторной работы                                  | ПК-2–зுவ                              |
| 1.3 Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV.                   |      | –                                                    | –                |                  | 10                                             | 1. Ознакомление с реализацией цветовых моделей в графических редакторах.<br>2. Выполнение лабораторной работы.                                         | Выполнение лабораторной работы                                  | ПК-2–зுவ                              |
| <b>Итого по разделу</b>                                                                                                                                  |      | <b>2(2И)</b>                                         | <b>2</b>         |                  | <b>30</b>                                      |                                                                                                                                                        | <b>Доклад с презентацией</b>                                    |                                       |
| Раздел 2. Геометрические фракталы. Ал-                                                                                                                   | 3    |                                                      |                  |                  |                                                |                                                                                                                                                        |                                                                 |                                       |

| Раздел/ тема дисциплины                                                                                                                                                | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы                                                                                                              | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                        |      | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия |                                        |                                                                                                                                         |                                                                 |                                       |
| горитмы растеризации                                                                                                                                                   |      |                                              |                  |                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                 |                                       |
| 2.1 Классификация фракталов. Геометрические фракталы. Кривая Коха, снежинка Коха. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Стохастические фракталы. |      | –                                            | –                |                  | 10                                     | 1. Подготовка к лабораторной работе.<br>2. Выполнение лабораторной работы.<br>3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы   | 1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе.      | ПК-2–зув                              |
| 2.2 Понятие растеризации. Растровое представление отрезка. Растровое представление окружности.                                                                         |      | –                                            | –                |                  | 10                                     | 1. Подготовка к лабораторной работе.<br>2. Выполнение лабораторной работы.<br>3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы   | 1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе.      | ПК-2–зув                              |
| 2.3 Закраска области заданной цветом границы (алгоритмы рендеренга)                                                                                                    |      | 2                                            | –                |                  | 10                                     | 1. Подготовка к лабораторной работе.<br>2. Выполнение лабораторной работы.<br>3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы   | 1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе.      | ПК-2–зув                              |
| Итого по разделу                                                                                                                                                       |      | <b>2(2И)</b>                                 | –                |                  | <b>30</b>                              |                                                                                                                                         |                                                                 |                                       |
| Раздел 3. Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве. Проекция.                                                                                          | 3    |                                              |                  |                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                 |                                       |
| 3.1 Определение точек на плоскости. Перенос, масштабирование, отражение, поворот. Комбинированные преобразования.                                                      |      | –                                            | –                |                  | 10                                     | 1. Подготовка к лабораторной работе.<br>2. Выполнение лабораторной работы.<br>3. Самостоятельное изучение и экспертная оценка переноса, | 1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе.      | ПК-2–зув                              |

| Раздел/ тема дисциплины                                                                                 | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы                                                                                                                        | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                         |      | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия |                                        |                                                                                                                                                   |                                                                 |                                       |
|                                                                                                         |      |                                              |                  |                  |                                        | масштабирования, отражение, поворота графических объектов.                                                                                        |                                                                 |                                       |
| 3.2 Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей 3D-объектов.                        |      | -                                            | -                |                  | 10                                     | 1. Подготовка к лабораторной работе.<br>2. Выполнение лабораторной работы.<br>3. Разработка глоссария по теме «Операции с 3D-объектами»           | 1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе.      | ПК-2-зув                              |
| 3.3 Классификация проекций. Этапы отображения трехмерных объектов. Представление пространственных форм. |      | -                                            | -                |                  | 17,4                                   | 1. Подготовка к лабораторной работе.<br>2. Выполнение лабораторной работы.<br>3. Описание и разработка алгоритма отображения трехмерных объектов. | 1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе.      | ПК-2-зув                              |
| Итого по разделу                                                                                        |      | -                                            | -                |                  | <b>37,4</b>                            |                                                                                                                                                   |                                                                 |                                       |
| <b>Итого за семестр</b>                                                                                 |      | <b>4(4И)</b>                                 | <b>2</b>         |                  | <b>97,4</b>                            |                                                                                                                                                   | Зачет                                                           |                                       |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                                              |      | <b>4(4И)</b>                                 | <b>2</b>         |                  | <b>97,4</b>                            |                                                                                                                                                   |                                                                 |                                       |



## **5 Образовательные и информационные технологии**

1. **Традиционные образовательные технологии**, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

### **Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:**

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности бакалавров.

### **Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:**

Лабораторное занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

### **Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:**

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

4. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по темам дисциплины.

### **Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:**

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией и видеоматериалов по темам: «Аффинные преобразования и проекции графических объектов» и «Математическое описание алгоритмов удаления невидимых граней и линий».

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

**Лабораторная работа №1.** Основные понятия растровой и векторной графики.

Выполнить построение графического объекта согласно, используя математическое описание и растровое представление. Реализовать алгоритмы, позволяющие поворачивать объект на заданный угол, передвигать, зеркально отображать, увеличивать (уменьшать).

**Лабораторная работа №2.** Основные понятия растровой и векторной графики.

Выполнить построение графического объекта в формате 3D согласно, используя математическое описание и растровое представление. Реализовать алгоритмы, позволяющие поворачивать объект на заданный угол, передвигать, зеркально отображать, увеличивать (уменьшать).

**Лабораторная работа №3.** Цветовое представление графического объекта .

Выполнить построение объемного графического объекта с использованием различных алгоритмов рендеринга с возможностью регулирования цвета и степени освещения сцены.

**Лабораторная работа №4.** Построение геометрических фракталов.

Реализовать алгоритмы построения геометрических фракталов с разным уровнем вложенности.

**Лабораторная работа №5.** Построение множества Мандельброта.

Реализовать алгоритм построения множества Мандельброта.

**Лабораторная работа №6.** Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка.

Реализовать алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка.

**Лабораторная работа №7.** Удаление невидимых граней и линий.

Выполнить построение объемного графического объекта согласно индивидуальному варианту. Разработать алгоритм удаления невидимых граней и линий при повороте и перемещении 3D-графического объекта и реализовать их в виде программного модуля.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции                                                                                                                                                | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Знать                                                                                                                                                                          | <p>Основные понятия растровой и векторной графики.</p> <p>Достоинства и недостатки разных способов представления изображений.</p> <p>Параметры растровых изображений.</p> <p>Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон.</p> <p>Классификация современного программного обеспечения обработки графики.</p> <p>Форматы графических файлов.</p> <p>Светлота, насыщенность, тон.</p> <p>Классификация фракталов. Геометрические фракталы. Алгебраические фракталы.</p> <p>Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей 3-D объектов. Классификация проекций.</p> | <p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений. Параметры растровых изображений.</li> <li>2. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон.</li> <li>3. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Форматы графических файлов.</li> <li>4. Светлота, насыщенность, тон.</li> <li>5. Классификация фракталов. Геометрические фракталы. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Стохастические фракталы.</li> <li>6. Понятие растеризации. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка.</li> <li>7. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхейма для растеризации окружности.</li> <li>8. Закраска области заданной цветом границы. Заполнение многоугольников.</li> <li>9. Определение точек на плоскости. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг. Вывод матрицы для поворота вокруг центра координат.</li> <li>10. Однородные координаты. Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей 3-D объектов. Классификация проекций.</li> </ol> |
| Уметь                                                                                                                                                                          | <p>разрабатывать алгоритмы построения фракталов; разрабатывать и реализовывать алгоритмы, позволяющие отображать графические объекты на плоскости и в пространстве, применять к</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. реализовать алгоритм построения графического объекта в формате 3D объеме. Реализовать функции отображения видимых ребер при повороте с возможностью рендеринга всего объекта.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | ним алгоритмы удаления невидимых линий при повороте, реализовывать алгоритмы рендеринга замкнутых контуров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2. Реализовать построение множества Мандельброта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Владеть                         | разработкой алгоритмов отображения сложных геометрических объектов;<br>способами построения проекций и визуализацией графического представления с помощью алгоритмического языка программирования;<br>навыками применения и реализации алгоритмов отображения сложных графических объектов;<br>навыками совершенствования профессиональных знаний и умений путем способами использования возможностей информационной среды. | <i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i><br>1. Реализовать проект, позволяющий отображать сложные геометрические объекты на плоскости и в пространстве с использованием алгоритмического языка программирования;<br>2. Реализовать проект, позволяющий реализовать рендеринг объемного тела с учетом разной интенсивности освещения;<br>3. Реализовать проект построения фракталов: геометрических, алгебраических и стохастических. |

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерная графика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, лабораторных заданий, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по дисциплине проводится по результатам отчетности на лабораторных занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

– **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

### **Показатели и критерии оценивания курсовой работы:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи. – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений.

Примерные темы курсовой работы:

1. Параллельные проекции и их моделирование.
2. Центральные проекции и их моделирование.
3. Аддитивные системы построения цвета.
4. Субтрактивные системы построения цвета.
5. Законы Грассмана. Цветовая температура.
6. Цветовые координаты. Цветовой график МКО.
7. Растеризация и векторизация. 4 и 8-связность.
8. Инкрементные алгоритмы для отрисовки отрезков.
9. Удаление невидимых линий. Метод плавающего горизонта.
10. Модель освещения Гуро.
11. Модель освещения Фонга.
12. Кривые в пространстве.
13. Параметризация. Естественная параметризация.

#### 14. Кривые в пространстве. Трехгранник Френе.

### 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### а) Основная литература:

1. Лейкова, М. В. Инженерная компьютерная графика : методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования : учебное пособие / М. В. Лейкова, И. В. Бычкова. — Москва : МИСИС, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-87623-983-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93600> (дата обращения: 30.10.2020)
2. Голованов, Н. Н. Геометрическое моделирование: Учебное пособие / Н.Н. Голованов. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с. ISBN 978-5-905554-76-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520536> (дата обращения: 30.10.2020).

#### б) Дополнительная литература:

1. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 708 с. — ISBN 978-5-8114-2505-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107948> (дата обращения: 30.10.2020).
2. Савельева, И. А. Начертательная геометрия и компьютерная графика : учебное пособие / И. А. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3290.pdf&show=dcatalogues/1/1137481/3290.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020).

#### в) Методические указания:

1. Васильев, А.С. Обработка оптических изображений. Лабораторный практикум. / А.С. Васильев, А.В. Васильева. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 47 с.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

*Программное обеспечение:* лицензионное программное обеспечение: операционная система; офисные программы; математические пакет, статистические пакеты, установленные на каждом персональном компьютере вычислительного центра ФГБОУ ВПО «МГТУ».

Перечень лицензионного программного обеспечения по ссылке:

<http://sps.vuz.magtu.ru/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FShared%20Documents%2F%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%202020%2F%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%202019%D0%B3%2F%D0%9B%D0%B8%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%9F%D0%9E&InitialTabId=Ribbon.Document&VisibilityContext=WSSTabPersistence>

Официальные сайты промышленных предприятий и организаций: <http://www.mmk.ru>, <http://www.creditural.ru>, <http://www.magtu.ru>, <http://www.gks.ru> и т.п.; разработчиков программных продуктов: <http://www.statsoft.ru>, <http://www.microsoft.com>, <http://www.ptc.com> и т.п.; сайты лабораторий компьютерной графики <http://graphics.cs.msu.ru>, <http://cgm.graphicon.ru>.

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории                          |
|--------------------------|----------------------------------------------|
| Лекционная аудитория     | Мультимедийные средства хранения, передачи и |

| Тип и название аудитории                                                                                                                                                                                         | Оснащение аудитории                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                  | представления информации                                                                                                                          |
| Компьютерный класс                                                                                                                                                                                               | Персональные компьютеры с пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета          |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки                                                                                                                             | Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                              | Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ                                                                                                                       |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации | Классы УИТ и АСУ                                                                                                                                  |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                    | Центр информационных технологий – ауд. 379                                                                                                        |