

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Усынин Максим Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.07.2023 16:10:01  
Уникальный программный ключ:  
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

**Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»  
(ЧОУВО МИДиС)**

Кафедра математики и информатики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
АЛГОРИТМЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль): Разработка компьютерных игр и приложений  
с виртуальной и дополненной реальностью  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная  
Год набора: 2023

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмы вычислительной геометрии» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (Приказ Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 г. N 922).

Автор-составитель: Постовалова И.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и информатики. Протокол № 10 от 25.05.2026 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Наименование дисциплины (модуля), цели и задачи освоения дисциплины (модуля) .....                                                                                                                                                               | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....                                                                                              | 4  |
| 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....                                                                                                                                                                             | 5  |
| 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....                 | 5  |
| 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....                                                                                | 5  |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....                                                                                                         | 10 |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....                                                                                                                                        | 10 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....                                                                                                                         | 11 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....                                                                                                                                                                      | 12 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем..... | 12 |
| 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....                                                                                                                              | 13 |

# 1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1. Наименование дисциплины

Алгоритмы вычислительной геометрии

## 1.2. Цель дисциплины

Получение студентами знаний и навыков по проектированию и разработке алгоритмов вычислительной геометрии, анализу и построению эффективных вычислительных алгоритмов для решения геометрических задач.

## 1.3. Задачи дисциплины

В ходе освоения дисциплины студент должен решать такие задачи как:

- разрабатывать эффективные математические модели для описания геометрических данных,
- разрабатывать эффективные функциональные математические модели и алгоритмы для решения геометрических задач,
- оценивать и сравнивать алгоритмы по критериям в решении типовых задач программирования вычислительной геометрии с применением современных языков программирования и инструментальных сред;
- программировать приложения вычислительной геометрии с использованием процедурного и объектно-ориентированного подходов.

# 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Алгоритмы вычислительной геометрии» направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций выпускника                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен кодировать на языках программирования (объектно-ориентированных, современных структурных языках, языках современных бизнес-приложений) | ПК-1.1. Разрабатывает код информационных систем и баз данных информационных систем.<br>ПК-1.2. Осуществляет верификацию кода, баз данных и структуры баз данных информационных систем<br>ПК-1.3. Устраняет обнаруженные несоответствия с применением методик тестирования разрабатываемых информационных систем                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-2 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе | ПК-2.1. Применять методы обследования организации и анализа входной информации для формирования требований к информационной системе<br>ПК-2.2. Осуществлять деятельность по проведению переговоров и презентаций для информирования заказчиков о возможностях информационной системы.<br>ПК-2.3. Выявлять информационные потребности пользователей, определяет возможности достижения соответствия информационных систем первоначальным требованиям заказчика, разрабатывает стратегии управления заинтересованными сторонами в проекте. |
| ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать информационные системы в соответствии с требованиями заказчика                                           | ПК-3.1. Выполнять действия разработке прототипов информационных систем, мобильных и Веб приложений<br>ПК-3.2. Выполнять действия по проектированию, верификации информационных систем, мобильных и Веб приложений в соответствии с требованиями заказчика.                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ПК 3.3. Владеть инструментами и методами разработки и тестирования баз данных информационных систем |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Алгоритмы вычислительной геометрии» относится к факультативным дисциплинам учебного плана по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) Разработка компьютерных игр и приложений с виртуальной и дополненной реальностью.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 академических часов. Дисциплина изучается на 1 курсе, 2 семестре.

#### Состав и объем дисциплины и виды учебных занятий

| Вид учебных занятий                     | Всего     | Разделение по семестрам |
|-----------------------------------------|-----------|-------------------------|
|                                         |           | 2                       |
| <b>Общая трудоемкость, ЗЕТ</b>          | <b>1</b>  | <b>1</b>                |
| Общая трудоемкость, час.                | <b>36</b> | <b>36</b>               |
| <b>Аудиторные занятия, час.</b>         | 19        | 19                      |
| Лекции, час.                            | 9         | 9                       |
| Практические занятия, час.              | 10        | 10                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>           | 17        | 17                      |
| Курсовой проект (работа)                | -         | -                       |
| Контрольные работы                      | -         | -                       |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен) | зачет     | зачет                   |

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Геометрические преобразования в 2D

##### Тема 1.1. Отсечение отрезков

Алгоритм Сазерленда-Козна для поиска частично невидимых отрезков.

Простое 2D отсечение отрезков.

Алгоритм отсечения средней точкой, его особенности, достоинства, недостатки.

Алгоритм Сазерленда-Козна отсечения отрезков.

Алгоритм отсечения Кируса-Бека для выпуклого многоугольника.

##### Тема 1.2. Отсечение многоугольника в 2D

Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение многоугольника алгоритмом Сазерленда-Хогмана.

Алгоритм отсечения произвольным окном Вейлера-Азертонна.

Разбиение невыпуклых многоугольников. Внешнее и внутреннее отсечение. Отсечение символов

##### Тема 1.3. Геометрические преобразования в 2D.

Геометрические преобразования. Однородные координаты.

Матричное представление точек и отрезков в 2D. Матричное представление преобра-

зований (сдвиг, отражение, масштабирование). Композиция 2D преобразований.

Матричное представление поворота вокруг оси координат (2D). Матричное представление поворота вокруг произвольной точки (2D).

## **Раздел 2. Геометрические преобразования в 3D**

### **Тема 2.1. Геометрические преобразования в 3D.**

Матричное представление 3D преобразований (сдвиг, отражение/симметрия, масштаб).

Композиция 3D преобразований, их коммутативность. Общий вид матрицы 3D преобразований.

### **Тема 2.2. Проекции**

Понятие проекции, проектора, точки схода, плоскости проекции.

Центральная проекция.

Проективное преобразование. Теорема Польке.

Косоугольные проекции

Прямоугольные проекции.

### **Тема 2.3. Удаление невидимых линий и поверхностей**

Понятие невидимой линии и поверхности.

Алгоритм Робертса.

Алгоритм художника.

Алгоритм плавающего горизонта.

Алгоритм Z-буфера.

Алгоритм A-буфера.

### **Тема 2.4. Построение реалистичных изображений**

Простая модель освещения. Закраска методом Гуро.

Закраска методом Фонга.

Метод трассировки лучей.

Моделирование прозрачности. Построение теней. Текстура. Понятие вокселя.

Фракталы. Суть, применение в МГ. Фрактальные поверхности.

## **5.2. Тематический план**

| Номера и наименование разделов и тем              | Количество часов     |                        |                    |        |   |
|---------------------------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|--------|---|
|                                                   | Общая трудоёмкость   | из них                 |                    |        |   |
|                                                   |                      | Самостоятельная работа | Аудиторные занятия | из них |   |
| Лекции                                            | Практические занятия |                        |                    |        |   |
| 2 семестр                                         |                      |                        |                    |        |   |
| Раздел 1. Геометрические преобразования в 2D      |                      |                        |                    |        |   |
| Тема 1.1. Отсечение отрезков                      | 6                    | 3                      | 3                  | 1      | 2 |
| Тема 1.2. Отсечение многоугольника в 2D           | 6                    | 3                      | 3                  | 1      | 2 |
| Тема 1.3. Геометрические преобразования в 2D      | 6                    | 3                      | 3                  | 2      | 1 |
| Итого раздел 1                                    | 18                   | 9                      | 9                  | 4      | 5 |
| Раздел 2. Геометрические преобразования в 3D      |                      |                        |                    |        |   |
| Тема 2.1. Геометрические преобразования в 3D.     | 4                    | 2                      | 2                  | 1      | 1 |
| Тема 2.2. Проекции                                | 4                    | 2                      | 2                  | 1      | 1 |
| Тема 2.3. Удаление невидимых линий и поверхностей | 4                    | 2                      | 2                  | 1      | 1 |
| Тема 2.4. Построение реалистичных изображений     | 6                    | 2                      | 4                  | 2      | 2 |

|                              |           |           |           |          |           |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| <b>Итого раздел 2</b>        | <b>18</b> | <b>8</b>  | <b>10</b> | <b>5</b> | <b>5</b>  |
| <b>Итого за 2 семестр</b>    | <b>36</b> | <b>17</b> | <b>19</b> | <b>9</b> | <b>10</b> |
| <b>Итого по дисциплине</b>   | <b>36</b> | <b>17</b> | <b>19</b> | <b>9</b> | <b>10</b> |
| <b>Всего зачетных единиц</b> | <b>1</b>  |           |           |          |           |

### 5.3. Лекционные занятия

| Тема                                                | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | час. | Формируемые компетенции |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                         |
| <b>Раздел 1. Геометрические преобразования в 2D</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                         |
| Тема 1.1. Отсечение отрезков                        | Алгоритм Сазерленда-Козна для поиска частично невидимых отрезков.<br>Простое 2D отсечение отрезков.<br>Алгоритм отсечения средней точкой, его особенности, достоинства, недостатки.<br>Алгоритм Сазерленда-Козна отсечения отрезков.<br>Алгоритм отсечения Кируса-Бека для выпуклого многоугольника.                                                 | 1    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    |
| Тема 1.2. Отсечение многоугольника в 2D             | Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение многоугольника алгоритмом Сазерленда-Хогмана.<br>Алгоритм отсечения произвольным окном Вейлера-Азертонна.<br>Разбиение невыпуклых многоугольников. Внешнее и внутренне отсечение. Отсечение символов                                                                                           | 1    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    |
| Тема 1.3. Геометрические преобразования в 2D.       | Геометрические преобразования. Однородные координаты.<br>Матричное представление точек и отрезков в 2D.<br>Матричное представление преобразований (сдвиг, отражение, масштабирование). Композиция 2D преобразований.<br>Матричное представление поворота вокруг оси координат (2D). Матричное представление поворота вокруг произвольной точки (2D). | 2    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    |
| <b>Раздел 2. Геометрические преобразования в 3D</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                         |
| Тема 2.1. Геометрические преобразования в 3D.       | Матричное представление 3D преобразований (сдвиг, отражение/симметрия, масштаб).<br>Композиция 3D преобразований, их коммутативность. Общий вид матрицы 3D преобразований.                                                                                                                                                                           | 1    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    |
| Тема 2.2. Проекции                                  | Понятие проекции, проектора, точки схода, плоскости проекции.<br>Центральная проекция.<br>Проективное преобразование. Теорема Польке.<br>Косоугольные проекции<br>Прямоугольные проекции.                                                                                                                                                            | 1    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    |
| Тема 2.3. Удаление невидимых линий и поверхностей   | Понятие невидимой линии и поверхности.<br>Алгоритм Робертса.<br>Алгоритм художника.<br>Алгоритм плавающего горизонта.                                                                                                                                                                                                                                | 1    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    |
| Тема 2.4. Построе-                                  | Простая модель освещения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2    | ПК-1                    |

|                              |                                                                                                                                                                                                                           |  |              |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| ние реалистичных изображений | Закраска методом Гуро.<br>Закраска методом Фонга.<br>Метод трассировки лучей.<br>Моделирование прозрачности. Построение теней.<br>Текстура. Понятие вокселя.<br>Фракталы. Суть, применение в МГ. Фрактальные поверхности. |  | ПК-2<br>ПК-3 |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|

#### 5.4. Практические занятия

| Тема                                                | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | час. | Формируемые компетенции | Методы и формы контроля формируемых компетенций |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>2 семестр</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                         |                                                 |
| <b>Раздел 1. Геометрические преобразования в 2D</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                         |                                                 |
| Тема 1.1. Отсечение отрезков                        | Алгоритм Сазерленда-Коэна для поиска частично невидимых отрезков.<br>Простое 2D отсечение отрезков.<br>Алгоритм отсечения средней точкой, его особенности, достоинства, недостатки.<br>Алгоритм Сазерленда-Коэна отсечения отрезков.<br>Алгоритм отсечения Кируса-Бека для выпуклого многоугольника.                                                 | 2    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    | Устный опрос, контрольные задачи                |
| Тема 1.2. Отсечение многоугольника в 2D             | Отсечение многоугольников.<br>Последовательное отсечение многоугольника алгоритмом Сазерленда-Хогмана.<br>Алгоритм отсечения произвольным окном Вейлера-Азертон.<br>Разбиение невыпуклых многоугольников. Внешнее и внутренне отсечение. Отсечение символов                                                                                          | 2    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    | Устный опрос, контрольные задачи                |
| Тема 1.3. Геометрические преобразования в 2D.       | Геометрические преобразования. Однородные координаты.<br>Матричное представление точек и отрезков в 2D. Матричное представление преобразований (сдвиг, отражение, масштабирование).<br>Композиция 2D преобразований.<br>Матричное представление поворота вокруг оси координат (2D). Матричное представление поворота вокруг произвольной точки (2D). | 1    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    | Устный опрос, контрольные задачи                |
| <b>Раздел 2. Геометрические преобразования в 3D</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                         |                                                 |
| Тема 2.1. Геометрические преобразования в 3D.       | Матричное представление 3D преобразований (сдвиг, отражение/симметрия, масштаб).<br>Композиция 3D преобразований, их                                                                                                                                                                                                                                 | 1    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    | Устный опрос, контрольные задачи                |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                      |   |                      |                                  |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|----------------------------------|
|                                                   | коммутативность. Общий вид матрицы 3D преобразований.                                                                                                                                                                                |   |                      |                                  |
| Тема 2.2. Проекция                                | Понятие проекции, проектора, точки схода, плоскости проекции. Центральная проекция. Проективное преобразование. Теорема Польке. Косоугольные проекции. Прямоугольные проекции.                                                       | 1 | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3 | Устный опрос, контрольные задачи |
| Тема 2.3. Удаление невидимых линий и поверхностей | Понятие невидимой линии и поверхности. Алгоритм Робертса. Алгоритм художника. Алгоритм плавающего горизонта.                                                                                                                         | 1 | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3 | Устный опрос, контрольные задачи |
| Тема 2.4. Построение реалистичных изображений     | Простая модель освещения. Закраска методом Гуро. Закраска методом Фонга. Метод трассировки лучей. Моделирование прозрачности. Построение теней. Текстура. Понятие вокселя. Фракталы. Суть, применение в МГ. Фрактальные поверхности. | 2 | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3 | Устный опрос, контрольные задачи |

### 5.5. Самостоятельная работа обучающихся

| Тема                                                | Виды самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                              | час. | Формируемые компетенции | Методы и формы контроля формируемых компетенций |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>2 семестр</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                         |                                                 |
| <b>Раздел 1. Геометрические преобразования в 2D</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                         |                                                 |
| Тема 1.1. Отсечение отрезков                        | Алгоритм Сазерленда-Коэна для поиска частично невидимых отрезков. Простое 2D отсечение отрезков. Алгоритм отсечения средней точкой, его особенности, достоинства, недостатки. Алгоритм Сазерленда-Коэна отсечения отрезков. Алгоритм отсечения Кируса-Бека для выпуклого многоугольника. | 3    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    | Проверка индивидуальных заданий                 |
| Тема 1.2. Отсечение многоугольника в 2D             | Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение многоугольника алгоритмом Сазерленда-Хогмана. Алгоритм отсечения произвольным окном Вейлера-Азертонна. Разбиение невыпуклых многоугольников. Внешнее и внутреннее отсечение. Отсечение символов                                    | 3    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3    | Проверка индивидуальных заданий                 |
| Тема 1.3. Геометри-                                 | Геометрические преобразования.                                                                                                                                                                                                                                                           | 3    | ПК-1                    | Проверка инди-                                  |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                      |                                           |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------------------------------------------|
| ческие преобразования в 2D.                         | Однородные координаты. Матричное представление точек и отрезков в 2D. Матричное представление преобразований (сдвиг, отражение, масштабирование). Композиция 2D преобразований. Матричное представление поворота вокруг оси координат (2D). Матричное представление поворота вокруг произвольной точки (2D). |   | ПК-2<br>ПК-3         | визуальных заданий                        |
| <b>Раздел 2. Геометрические преобразования в 3D</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                      |                                           |
| Тема 2.1. Геометрические преобразования в 3D.       | Матричное представление 3D преобразований (сдвиг, отражение/симметрия, масштаб). Композиция 3D преобразований, их коммутативность. Общий вид матрицы 3D преобразований.                                                                                                                                      | 2 | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3 | Проверка индивидуальных заданий, проектов |
| Тема 2.2. Проекции                                  | Понятие проекции, проектора, точки схода, плоскости проекции. Центральная проекция. Проективное преобразование. Теорема Польке. Косоугольные проекции. Прямоугольные проекции.                                                                                                                               | 2 | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3 | Проверка индивидуальных заданий, проектов |
| Тема 2.3. Удаление невидимых линий и поверхностей   | Понятие невидимой линии и поверхности. Алгоритм Робертса. Алгоритм художника. Алгоритм плавающего горизонта.                                                                                                                                                                                                 | 2 | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3 | Проверка индивидуальных заданий, проектов |
| Тема 2.4. Построение реалистичных изображений       | Простая модель освещения. Закраска методом Гуро. Закраска методом Фонга. Метод трассировки лучей. Моделирование прозрачности. Построение теней. Текстура. Понятие вокселя. Фракталы. Суть, применение в МГ. Фрактальные поверхности.                                                                         | 2 | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3 | Проверка индивидуальных заданий, проектов |

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (далее – ФОС) по факультативу «Алгоритмы вычислительной геометрии» представлен отдельным документом и является частью рабочей программы

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*Основная литература:*

**Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Бессмертный, И.А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И.А. Бессмертный, А.Б. Нугуманова, А.В. Платонов. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 250 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583859> (дата обращения: 22.05.2026).

2. Васильева, В.А. Инженерная и компьютерная графика в садоводстве: учебник и практикум для вузов / В.А. Васильева. — Москва: Юрайт, 2026. — 182 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589396> (дата обращения: 22.05.2026).

3. Вечтомов, Е.М. Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики: учебник для вузов / Е.М. Вечтомов, Е.Н. Лубягина. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2026. — 157 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585994> (дата обращения: 22.05.2026).

4. Фомичёв, В.М. Криптографические методы защиты информации в 2 ч.: учебник для вузов / В.М. Фомичёв, Д. А. Мельников; под ред. В.М. Фомичёва. — Москва: Юрайт, 2026. — 209 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583633> (дата обращения: 22.05.2026).

#### *Дополнительные источники (при необходимости)*

1. Журавлев, Ю.И. Дискретный анализ. Формальные системы и алгоритмы: учебник для вузов / Ю.И. Журавлев, Ю.А. Флеров, М.Н. Вялый. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 311 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584561> (дата обращения: 22.05.2026).

2. Казанский, А.А. Программирование на С#: учебное пособие для вузов / А.А. Казанский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 181 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584121> (дата обращения: 22.05.2026).

3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / Е.Г. Плотникова, А.П. Иванов, В.В. Логинова, А.В. Морозова; под ред. Е.Г. Плотниковой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 416 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583462> (дата обращения: 22.05.2026).

4. Орлова, И.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для вузов / И.В. Орлова, В.В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва: Юрайт, 2026. — 306 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583104> (дата обращения: 22.05.2026).

5. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия: учебник для вузов / И.И. Привалов. — 40-е изд., стер. — Москва: Юрайт, 2026. — 233 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598531> (дата обращения: 22.05.2026).

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для выполнения заданий, предусмотренных рабочей программой используются рекомендованные Интернет-сайты, ЭБС.

#### **Электронные образовательные ресурсы**

- Министерство науки и высшего образования Российской Федерации: <https://minobrnauki.gov.ru/>;
- Федеральный портал «Российское образование»: <http://edu.ru/>;
- ЭБС ЮРАЙТ <https://www.urait.ru>

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

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем дисциплины по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к решению задач и разработке проектов. Самостоятельная творческая работа оценивается преподавателем и/или студентами в диалоговом режиме. Такая технология обучения способствует развитию коммуникативности, умений вести дискуссию и строить диалог, аргументировать и отстаивать свою позицию, анализировать учебный материал.

Тематика практических и самостоятельных работ имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов с вашей профессиональной деятельностью.

В изучении дисциплины используются интерактивные обучающие методы: развивающей кооперации, метод проектов, которые позволяют формировать навыки совместной (парной и командной) работы (составление алгоритмов, проектирование программных решений, разработка и отладка программ), а также строить профессиональную речь, деловое общение.

Оценивание Вашей работы на занятиях организовано 1) в форме текущего контроля, в рамках которого вы решите множество задач возрастающей сложности; 2) для проведения рубежного контроля организовано контрольное тестирование и выполнение проекта.

В подготовке самостоятельной работы преподаватель:

- учит работать с учебниками, технической литературой (в том числе на английском языке), специализированными веб-ресурсами
- развивает навыки самостоятельной постановки задач и выполнения всех этапов разработки программного решения;
- организует текущие консультации;
- знакомит с системой форм и методов обучения, профессиональной организацией труда, критериями оценки ее качества;
- организует разъяснения домашних заданий (в часы практических занятий);
- консультирует по самостоятельным творческим проектам учащихся;
- консультирует при подготовке к научной конференции, написании научной статьи, и подготовке ее к печати в сборнике студенческих работ;

Вместе с тем преподаватель организует системный контроль выполнения студентами графика самостоятельной работы; проводит анализ и дает оценку работы студентов в ходе самостоятельной работы.

Результаты своей работы вы можете отследить в личном кабинете электронно-информационной системы (веб-портал института), к чему имеют доступ и ваши родители.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### ***Перечень информационных технологий:***

Платформа для презентаций Microsoft powerpoint;  
Текстовый и табличный редактор Microsoft Word;  
Портал института <http://portal.midis.info>

### ***Перечень программного обеспечения:***

1С: Предприятие. Комплект для высших и средних учебных заведений (1С – 8985755)  
Битрикс 24  
Яндекс браузер  
Mozilla Firefox  
Microsoft™ Office®

МойОфис  
 Антивирус «Касперский» (Kaspersky Endpoint Security)  
 «Гарант аэро»  
 КонсультантПлюс

**Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

«Гарант аэро»  
 КонсультантПлюс  
 Научная электронная библиотека «Elibrary.ru».

**Сведения об электронно-библиотечной системе**

| № п/п | Основные сведения об электронно-библиотечной системе                                                                                                                                                                                     | Краткая характеристика                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Наименование электронно-библиотечной системы, представляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет | Образовательная платформа «Юрайт»: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> |

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

| № п/п | Наименование оборудованных учебных аудиторий, аудиторий для практических занятий                                                                                                          | Перечень материального оснащения, оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | <b>Кабинет математических дисциплин № 113</b><br><br>(Аудитория для проведения занятий всех видов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | Компьютер<br>Плазменная панель<br>Парты (2-х местные)<br>Стулья<br>Стол преподавателя<br>Стул преподавателя<br>Доска меловая 3-х створчатая<br>Автоматизированное рабочее место обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду МИДиС, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет».                                                                                                                                     |
| 2.    | <b>Библиотека. Читальный зал № 122</b>                                                                                                                                                    | <b>Библиотека. Читальный зал с выходом в Интернет № 122</b><br>Автоматизированные рабочие места библиотекарей<br>Автоматизированные рабочие места для читателей<br>Принтер<br>Сканер<br>Стеллажи для книг<br>Кафедра<br>Выставочный стеллаж<br>Каталожный шкаф<br>Посадочные места (столы и стулья для самостоятельной работы)<br>Стенд информационный<br><b>Условия для лиц с ОВЗ:</b><br>Автоматизированное рабочее место для лиц с ОВЗ<br>Линза Френеля |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Специальная парта для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата</p> <p>Клавиатура с нанесением шрифта Брайля</p> <p>Компьютер с программным обеспечением для лиц с ОВЗ</p> <p>Световые маяки на дверях библиотеки</p> <p>Тактильные указатели направления движения</p> <p>Тактильные указатели выхода из помещения</p> <p>Контрастное выделение проемов входов и выходов из помещения</p> <p>Табличка с наименованием библиотеки, выполненная шрифтом Брайля</p> <p>Автоматизированные рабочие места обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МИДиС, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет».</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|