

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

**Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение  
вычислительных машин и компьютерных сетей**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Компьютерная графика**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Бартеньев О.В.                |
|  | Идентификатор                                      | Re1908415-BartenyevOV-52f6dae |

О.В.  
Бартеньев

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Ионова Т.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | R5ac51726-IonovaTV-b9dd3591 |

Т.В. Ионова

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Варшавский П.Р.                |
|  | Идентификатор                                      | R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd |

П.Р.  
Варшавский

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ИД-1 Выбирает современные информационно-коммуникационные технологии для решения прикладных задач

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выполнение задания

1. Контрольная работа №1 (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 (Контрольная работа)
3. Контрольная работа №3 (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

5 семестр

| Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                       | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|                                                                                                                                                                                                       | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   |
| Полигональная модель объекта, аффинные преобразования координат объекта и его компонентов. Методы формирования 3d-поверхности. Полигональное моделирование на низком уровне                           |                                 |      |      |      |
| Полигональная модель объекта. Полигональное моделирование на низком уровне. Аффинные преобразования координат объекта и его компонентов                                                               |                                 | +    |      |      |
| Анимация на основе ключей. Управляющие элементы (контроллеры). Моделирование посредством модификации объектов и сцены. Анимация модифицированных объектов. Управление материалами и источниками света |                                 |      |      |      |
| Анимация на основе ключей. Управляющие элементы (контроллеры). Моделирование посредством модификации объектов и сцены. Анимация модифицированных объектов. Управление материалами и источниками света |                                 |      | +    |      |
| Нейронные сети для классификации и генерации изображений                                                                                                                                              |                                 |      |      |      |
| Нейронные сети для классификации изображений. Нейронные сети для генерации изображений                                                                                                                |                                 |      |      | +    |
| Вес КМ:                                                                                                                                                                                               |                                 | 33   | 33   | 34   |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                         | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                             | Контрольная точка                                                                                                                      |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4              | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Выбирает современные информационно-коммуникационные технологии для решения прикладных задач | Знать:<br>способы создания динамических сцен КГ с моделями разных классов<br>методы создания нейронных сетей, классифицирующих и генерирующих изображения<br>Уметь:<br>разрабатывать алгоритмы воспроизведения динамических сцен<br>проектировать нейронные сети, классифицирующие и генерирующие изображения | Контрольная работа №1 (Контрольная работа)<br>Контрольная работа №2 (Контрольная работа)<br>Контрольная работа №3 (Контрольная работа) |

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Контрольная работа №1**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 33**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Программирование

**Краткое содержание задания:**

Реализовать анимацию 3d-фигуры и текстуры

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                        |                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Знать: способы создания динамических сцен КГ с моделями разных классов | 1.Методы полигонального моделирования на низком уровне |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-2. Контрольная работа №2**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 33**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Программирование

**Краткое содержание задания:**

Реализовать метод z-буфера и алгоритм Брезенхема

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                  |                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: разрабатывать алгоритмы воспроизведения динамических сцен | 1.Создать анимацию перемещения объекта по 1/2 окружности. Обеспечить возврат объекта в исходную точку после достижения конечной за счет редактирования анимационной кривой |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-3. Контрольная работа №3**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 34

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Программирование

**Краткое содержание задания:**

Реализовать автокодировщик, выполняющий преобразование монохромного изображения в цветное

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                     |                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы создания нейронных сетей, классифицирующих и генерирующих изображения | 1.Понятие классификатора изображений (КИ). Методы создания КИ на основе нейронных сетей (НС). Параметры НС, классифицирующих изображения |
| Уметь: проектировать нейронные сети, классифицирующие и генерирующие изображения    | 1.Применить в заданной начальной модели НС, генерирующей изображения, средства, повышающие качество порождаемых изображений              |

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется  
если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется  
если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Преобразование координат

### Процедура проведения

1. Студент выбирает билет. 2. Готовит ответ на вопрос, указанный в билете. 3. Отвечает на вопрос, указанный в билете. 4. В случае неполного ответа получает дополнительные вопросы, отвечает на них. 5. Ответы оцениваются по 5-бальной шкале.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Выбирает современные информационно-коммуникационные технологии для решения прикладных задач

### Вопросы, задания

1. Преобразование координат
2. Виды проецирования. Матрицы проецирования
3. Аффинные преобразования в КГ. Матрицы аффинных преобразований
4. Способы создания полигональных моделей. Свойства полигональной модели
5. Модели освещенности. Виды источников света и их свойства
6. Понятие материала. Свойства материалов. Использование нескольких материалов в одной полигональной модели
7. Понятие анимационного контроллера. Виды контроллеров. Способы создания и редактирования анимационных кривых
8. Задача классификации изображений. Способы ее решения
9. Модель НС, классифицирующей изображения. Способы модификации модели
10. Параметры, влияющие на эффективность НС, выполняющей классификацию изображений
11. Задача генерации изображений. Виды НС, выполняющих генерацию изображений, и способы их реализаций

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Из каких примитивов можно создать полигональную модель окружности  
Ответы:  
1) точка; 2) отрезок; 3) треугольник; 4) четырехугольник; 5) многоугольник.  
Перечислить номера вариантов.  
Верный ответ: 2 и 5
2. Какие координаты вычисляются в результате проецирования  
Ответы:  
1) мировые; 2) видовые; 3) нормированные. Указать номер варианта.  
Верный ответ: 3
3. Какой цвет будет получен в системе цветов RGB, если задать  $R = 255$ ;  $G = 255$ ;  $B = 0$  (каждая компонента цвета изменяется в диапазоне 0-255)  
Ответы:  
1) фиолетовый; 2) желтый; 3) малиновый. Указать номер варианта.

Верный ответ: 2

4.Какое утверждение является верным

Ответы:

1) любые два 4-связных пикселя являются 8-связными; 2) любые два 8-связных пикселя являются 4-связными. Указать номер варианта.

Верный ответ: 1

5.Какой алгоритм используется при решении задачи уделения невидимых линий и поверхностей

Ответы:

1) алгоритм Брезенхема; 2) алгоритм Сазерленда - Кохена; 3) алгоритм z-буфера. Указать номер варианта.

Верный ответ: 3

6. Какие объекты можно получить, перемещая окружность по направляющей

Ответы:

1) тор; 2) сферу; 3) цилиндр; 4) конус. Перечислить номера вариантов.

Верный ответ: Правильный ответ - 1 и 3. Частично верный ответ - 1. Частично верный ответ - 3. Все остальное - неверный ответ.

7.Какие объекты можно получить, вращая окружность вокруг оси

Ответы:

1) тор; 2) сферу; 3) цилиндр; 4) конус. Перечислить номера вариантов.

Верный ответ: Правильный ответ - 1 и 2. Частично верный ответ - 1. Частично верный ответ - 2. Все остальное - неверный ответ.

8.Сколько классов в задаче классификации изображений рукописных цифр

Ответы:

1) 2; 2) 10; 3) 100. Указать номер варианта.

Верный ответ: 2

9.Какая модель нейронной сети обеспечит большую точность классификации изображений рукописных цифр

Ответы:

1) Conv1D(16, 3\*3)-ReLU-Flatten-Dense(32)-ReLU-Dense(10)-softmax; 2) Conv2D(16, 3\*3)-ReLU-Flatten-Dense(32)-ReLU-Dense(10)-softmax; 3) Dense(128)-ReLU-Dense(32)-ReLU-Dense(10)-softmax. Указать номер варианта.

Верный ответ: 2

10.Сколько параметров обучается в следующей модели нейронной сети

```
inp = Input(shape = (28 * 28,), dtype = 'float32')
```

```
x = Dense(64, activation = 'relu')(inp)
```

```
output = Dense(10, activation = 'softmax')(x)
```

```
model = Model(inp, output)
```

Ответы:

1) 2432; 2) 2506; 3) 50816; 4) 50890. Указать номер варианта.

Верный ответ: 4

11.Какая метрика точнее при сравнении изображений на предмет схожести

Ответы:

1) евклидово расстояние; 2) косинусное расстояние; 3) индекс структурного различия. Указать номер варианта.

Верный ответ: 3

12.В какой системе координат выполняются аффинные преобразования

Ответы:

1) мировой; 2) нормированной; 3) видовой. Указать номер варианта.

Верный ответ: 1

13.В каком углу окна вывода находится начало физической системы координат

Ответы:

1) нижнем левом; 2) верхнем левом; 3) верхнем правом; 4) нижнем правом. Указать номер варианта.

Верный ответ: 2

14. В какой системе координат функционирует алгоритм отсечения отрезков Сазерленда - Кохена

Ответы:

1) мировой; 2) нормированной; 3) видовой. Указать номер варианта.

Верный ответ: 3

15. Каково назначение A-компоненты системы цветов RGBA

Ответы:

1) управлять эффектом "туман"; 2) управлять цветом рассеяния; 3) управлять смешением цветов. Указать номер варианта.

Верный ответ: 3

16. На сколько областей разбивается окно вывода в алгоритме отсечения отрезков Сазерленда - Кохена

Ответы:

1) 4; 2) 8; 3) 9; 4) 10. Указать номер варианта.

Верный ответ: 3

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.