

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель руководителя

_____ Т.И. Романовская

« ____ » _____ 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная графика

Направление подготовки _____ *09.03.02 Информационные системы и технологии*

Квалификация выпускника _____ *бакалавр*

Профиль _____ *Математическое, программное и аппаратное обеспечение информационных систем*

Форма обучения _____ *очная*

Выпускающая кафедра _____ *Информационные технологии*

Кафедра-разработчик рабочей программы _____ *Информационные технологии*

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз., час./зачет)
7	72	34		34	4	зачёт
Итого	72(2)	34		34	4	зачёт

Димитровград
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	8
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ).....	8
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ.....	8

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины «Компьютерная графика» заключается в ознакомлении бакалавров с основными понятиями компьютерной графики и области ее применения. При изучении дисциплины студент приобретает необходимые знания по работе с растровой и векторной графикой. Данная дисциплина концентрирует внимание на практическом применении алгоритмов 2-х и 3-х мерной графики.

Задачи: При изучении дисциплины студент приобретает необходимые знания по работе с растровой и векторной графикой. Данная дисциплина концентрирует внимание на практическом применении алгоритмов 2-х и 3-х мерной графики.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина компьютерная графика относится к базовой части блока 1 Общепрофессионального модуля учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание объектно-ориентированного программирования, уметь программировать на ЯВУ, владение навыками программирования на ЯВУ.

Таблица 2.1 - Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-5	способность проводить моделирование процессов и систем	Дискретная математика Основы теории управления (системный анализ) Методы оптимизации Структуры и алгоритмы обработки данных Теория вычислительных процессов Теория принятия решений Компьютерное моделирование Имитационное моделирование	
ПК-24	способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений	Аналитическая геометрия Дискретная математика Основы теории управления (системный анализ) Методы оптимизации Структуры и алгоритмы обработки данных Математическое программное обеспечение Компьютерное моделирование Имитационное моделирование Архитектура вычислительных систем	Введение в Java технологии

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов компетенций в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности).

Таблица 3.1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Код компетенции	Содержание компетенции	Знать: Уметь: Владеть:
ПК-5	способность проводить моделирование процессов и систем	Знать: как проводить моделирование процессов Уметь: проводить моделирование процессов Владеть: навыками проведения моделирования процессов
ПК-24	использовать прикладные пакеты программ для анализа данных	Знать: основные программы для анализа данных Уметь: анализировать данные Владеть: владеть навыками анализа данных

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часов.

Таблица 4.1

Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа с преподавателем:	72	72
занятия лекционного типа	36	36
занятия семинарского типа	36	36
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	36	36
другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иные виды внеаудиторной контактной работы		
Самостоятельная работа обучающихся:	72	72
изучение теоретического курса	72	72
расчетно-графические задания, задачи		
реферат, эссе		
курсовое проектирование		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36	Экзамен, 36

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.2

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, акад. часы					Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов	
1	1	Общие понятия КГ	6	0	6	12	24	ПК-24
1	2	Представление цвета в компьютере	6	0	6	12	24	ПК-24,5
1	3	Фракталы	6	0	6	12	24	ПК-24,5
1	4	Двухмерные преобразования	6	0	6	12	24	ПК-24,5
1	5	Изображение трехмерных объектов	6	0	6	12	24	ПК-24,5
1	6	Библиотека OpenGL	6	0	6	12	24	ПК-24,5
ИТОГО:			36	0	36	72	144	

4.2 Содержание дисциплины

Удельный вес проводимых в активных и интерактивных формах проведения аудиторных занятий по дисциплине составляет 25 %.

Лекционный курс

Таблица 4.3

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Предмет курса. Основная терминология. Краткая историческая справка. Значение курса. Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Форматы графических файлов.	6	0
2	2	Цвет и свет. Представление Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета в цвета. Кривые реакция глаза. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и	6	0

		субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV. Системы управления цветом.		
3	3	Историческая справка. Классификация фракталов. Геометрические фракталы. Кривая Коха, снежинка Коха, Дракон Хартера–Хейтуэя. Ковер и треугольник Серпинского. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Построение множества Жюлиа. Стохастические фракталы. Системы итерируемых функций для построения фракталов. Сжатие изображений с использованием системы итерируемых функций	6	0
4	4	Определение точек на плоскости. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг. Вывод матрицы для поворота вокруг центра координат. Однородные координаты. Нормализация и ее геометрический смысл. Комбинированные преобразования.	6	0
5	5	Этапы отображения трехмерных объектов. Отсечение по видимому объему. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду. Представление трехмерных пространственных форм. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки. Представление полигональных сеток в ЭВМ.	6	0
6	6	OpenGL в Windows. Библиотеки GLU, GLUT, GLX. Синтаксис OpenGL. Функции для начала работы. Буферы OpenGL. Создание графических примитивов. Матрицы OpenGL. Преобразования в пространстве. Получение проекций. Наложение текстур. Примеры программных реали-	6	0

		заций.		
		Итого:	36	0

Лабораторные работы

Таблица 4.5

№ за- нятия	Номер раздела	Наименование лабора- торной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образователь- ных технологий
1	1	Изучение жизненного цикла программы написанной с использованием технологии MonoGame.	6	2
2	2	Создание первого проекта MonoGame. Работа с ресурсами	3	2
3	2	Перехват нажатия клавиш. Перемещение графических объектов в пределах окна программы	3	2
4	3	Спрайтовая анимация. Создание анимированных 2D объектов	6	2
5	4	Взаимодействие нескольких объектов. Обработка коллизий.	3	2
6	4	Общее аффинное преобразование в 2D пространстве.	3	2
7	5	Геометрические преобразования графических объектов.	3	2
8	5	Создание простой игры на основе лабораторных работ	3	2
9	6	Создание нескольких уровней игры.	6	2
Итого:			36	18

Самостоятельная работа студента

Таблица 4.6

Раздел дисци- плины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	12
2	2.1	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	12
3	3.1	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	12
4	4.1	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	12
5	5.1	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	12
6	6.1	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	12
ИТОГО:			72

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Лекция
- Контрольная работа/индивидуальные задания
- Практикум / лабораторная работа
- Подготовка к экзамену

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;

Промежуточный контроль студентов производится в следующих формах:

- тестирование;

Итоговый контроль по результатам семестров по дисциплине проходит в форме письменного экзамена.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

В обязательном порядке следует указывать ссылки на ресурсы электронных библиотечных систем, доступных для использования в ДИТИ НИЯУ МИФИ!

Таблица 7.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

N п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1	Пантюхин П.Я.	Компьютерная графика. В 2-х частях : учебное пособие.	Москва	ИНФРА-М	2012	3
	Петров М.Н.	Компьютерная графика : учебник	Санкт-Петербург	Питер	2011	11
Дополнительная литература						
1	Порев В.Н.	Компьютерная графика	Санкт-Петербург	БХВ-Петербург	2002	18

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

2. Лабораторные работы:

- лаборатория 41, оснащенная компьютерами

- лаборатория 42, оснащенная компьютерами

3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет

9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Итоговый контроль: 40 баллов

Семестр 7

Всего часов: 180

в том числе:

- 1 лекции 36 часов;
- 2 лабораторные работы 63 часов;
- 3 семинарские / практические занятия 0 часов;
- 4 подготовка к лекциям 72 часов;
- 5 подготовка к семинарским / практическим занятиям 0 часов;
- 6 подготовка к лабораторным работам 34 часов;
- 7 подготовка к экзамену 0 часов;
- 8 творческая самостоятельная работа (за исключением пп. 4 – 7) 2 часов

Структура текущего и промежуточного контроля.

Информация о КТ	Текущий контроль (<=25) (ТК)														Промежуточный контроль		Форма ИК
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	ПК1	ПК2	
Форма контроля	Л	Л/ЛБ	Л	Л/ЛБ	Л	Л/ЛБ	Л	Л	Л	Л/ЛБ	Л	Л	Л	Л/ЛБ	КР	КР	
Неделя сдачи	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	8	14	
Макс. балл	1.5	3.5	1.5	4.5	1.5	4.5	1.5	1.5	1.5	4.5	1.5	1.5	1.5	4.5	15	15	40

Структура баллов, начисляемых студентам по результатам текущего контроля (промежуточного контроля)

№ п/п	Наименование видов учебной работы и состояния учебной дисциплины студентов	Начисляемое количество баллов (долей баллов)	Максимальное количество баллов по данному виду учебной работы
1	Посещение лекций	1.5 балла за лекцию	21
2	Выполнение заданий на лабораторных занятиях	5 лабораторных заданий по 3 балла и 1 по 2	14
Максимальная сумма баллов по результатам текущего контроля			35

Аннотация рабочей программы

Дисциплина компьютерная графика является частью обще профессионального модуля дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем. Дисциплина реализуется на технологическом факультете ДИТИ НИЯУ МИФИ кафедрой (кафедрами) информационных технологий.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций ПК-5, ПК-24 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с историей развития устройств ввода и вывода и устройств обработки графической информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме лабораторных работ, промежуточный контроль в форме тестирования и итоговый контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 36 часов, лабораторные 36 часов занятия и 72 часов самостоятельной работы студента.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 часов, из них 84 часов аудиторных занятий и 78 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>перечисление понятий</i>) и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ (<i>можно указать название брошюры и где находится</i>) и др.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, выполнении групповых домашних заданий по разделу.

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. (Общие понятия КГ)

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 1. Предмет курса. Основная терминология. Краткая историческая справка. Значение курса.

Лекция 2. Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений. Параметры растровых изображений.

Лекция 3. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон.

Лекция 4. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Форматы графических файлов.

Лабораторный практикум - 6 часов, 1 работ.

Лабораторная работа 1. Изучение жизненного цикла программы написанной с использованием технологии MonoGame..

Управление самостоятельной работой студента.

Раздел 2. (Представление цвета в компьютере)

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 1. Цвет и свет. Представление Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета в цвета.

Лекция 2. Кривые реакция глаза. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон. Цветовые модели, цветовые пространства.

Лекция 3. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV.

Лекция 4. Системы управления цветом.

Лабораторный практикум - 6 часов, 2 работ.

Лабораторная работа 1. Создание первого проекта MonoGame. Работа с ресурсами.

Лабораторная работа 2. Перехват нажатия клавиш. Перемещение графических объектов в пределах окна программы

Раздел 3. (Фракталы)

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 1. Историческая справка. Классификация фракталов. Геометрические фракталы.

Лекция 2. Кривая Коха, снежинка Коха, Дракон Хартера–хейтуэя. Ковер и треугольник Серпинского.

Лекция 3. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Построение множества Жюлиа. Стохастические фракталы.

Лекция 4. Системы итерируемых функций для построения фракталов. Сжатие изображений с использованием системы итерируемых функций.

Лабораторный практикум - 6 часов, 1 работ.

Лабораторная работа 1. Спрайтовая анимация. Создание анимированных 2D объектов

Раздел 4. (Двухмерные преобразования)

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 1. Определение точек на плоскости.

Лекция 2. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг. Вывод матрицы для поворота вокруг центра координат. Однородные координаты.

Лекция 3. Нормализация и ее геометрический смысл.

Лекция 4. Комбинированные преобразования.

Лабораторный практикум - 6 часов, 2 работ.

Лабораторная работа 1. Взаимодействие нескольких объектов. Обработка коллизий.

Лабораторная работа 2. Общее аффинное преобразование в 2D пространстве.

Раздел 5. (Изображение трехмерных объектов)

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 1. Этапы отображения трехмерных объектов. Отсечение по видимому объему.

Лекция 2. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду.

Лекция 3. Представление трехмерных пространственных форм.

Лекция 4. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки. Представление полигональных сеток в ЭВМ.

Лабораторный практикум - 6 часов, 2 работ.

Лабораторная работа 1. Геометрические преобразования графических объектов

Лабораторная работа 2. Создание простой игры на основе лабораторных работ.

Раздел 6. (Библиотека OpenGL)

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 1. OpenGL в Windows. Синтаксис OpenGL. Буферы OpenGL. Матрицы OpenGL.

Лекция 2. Библиотеки GLU, GLUT, GLX. Функции для начала работы.

Лекция 3. Создание графических примитивов. Преобразования в пространстве.

Лекция 4. Получение проекций. Наложение текстур. Примеры программных реализаций.

Лабораторный практикум - 6 часов, 1 работ.

Лабораторная работа 1. Создание нескольких уровней игры.