

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Клочкин Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 25.12.2025 10:32:44

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТИОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## **УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора ВЦЦТ  
по учебно – методической работе

Быстрицкая А.В.

«\_\_\_» 2024г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:

**Компьютерная графика реального времени**

направление подготовки:

38.03.05 Бизнес-информатика

направленность (профиль):

Информационные системы предприятия

форма обучения:

очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры математики и прикладных информационных технологий

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_ 2024г.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины: формирование и углубление навыков работы с графическими программами, воспитание навыков комбинаторного мышления и генерации множества творческих идей путем развития и стимулирования образно-графического мышления студента. В теоретическом разделе курса приведены сведения о свете и цвете в дизайне: психологическое и физиологическое воздействие цвета на человека, влияние освещения на цвет, колориметрические круги и гармоничность сочетания цветов, компьютерное представление цвета, цветовые модели

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- современных информационных технологий и графических редакторов;

умение:

- анализировать и выбирать оптимальные технологии и методы для создания приложений;

владение:

- навыками разработки приложений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Языки программирования», «Объектно-ориентированное программирование» и включает в себя знания, умения и навыки, необходимые для прохождения преддипломной практики и для написания выпускной квалификационной работы.

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК – 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	УК – 1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой	Знать (31) методики поиска, сбора и обработки информации для решения задач в области компьютерной графики

задач	для решения поставленной задачи	Уметь (У1) применять методики поиска, сбора, обработки информации для решения задач в области в области компьютерной графики
ПКС – 3 Способен выявлять и анализировать требования к ИС, разрабатывать архитектуру, осуществлять прототипирование, проектирование и дизайн ИС, писать технические задания на разработку ИС, создавать пользовательскую документацию к ИС	ПКС – 3.4 Успешно применяет основные методы и принципы прототипирования, проектирования и дизайна для разработки ИС	Знать (32) законы проектирования; этапы разработки дизайн-проекта; методы анализа и синтеза в проектной работе; Уметь (У2) применять навыки создания проекта; проводить предпроектный анализ, использовать его в своей проектной деятельности. Владеть (В2) навыками создания современного дизайн-проекта; навыками проектной работы на всех этапах

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очно-заочная	4/7	12	-	20	76	-	Зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего , час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Ном ер разд ела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в курс	2	-	3	10	15	УК – 1.1. ПКС – 3.4	Вопросы для проведения коллоквиума
2	2	Представление цвета в компьютере	2	-	3	10	15	УК – 1.1. ПКС – 3.4	
3	3	Фракталы	2	-	2	8	12	УК – 1.1. ПКС – 3.4	
4	4	Алгоритмы растеризации	1	-	2	8	11	УК – 1.1. ПКС – 3.4	
5	5	Алгоритмы обработки	1	-	2	8	11	УК – 1.1. ПКС – 3.4	

		растровых изображений									
6	6	Фильтрация изображений	1	-	2	8	11	УК – 1.1. ПКС – 3.4			
7	7	Векторизация	1	-	2	8	11	УК – 1.1. ПКС – 3.4			
8	8	Двухмерные преобразования	1	-	2	8	11	УК – 1.1. ПКС – 3.4			
9	9	Преобразования в пространстве	1	-	2	8	11	УК – 1.1. ПКС – 3.4			
10	Зачет		-	-	-	-	-	-			Вопросы к зачету
Итого:			12	-	20	76	108				

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

**1. Введение в курс.** 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.

**2. Представление цвета в компьютере.** Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакции глаза. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV. Системы управления цветом.

**3. Фракталы.** Историческая справка. Классификация фракталов. Геометрические фракталы. Кривая Коха, снежинка Коха, Дракон Хартера –хейтуэя. Использование L-систем для построения «дракона». 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.

**4. Алгоритмы растеризации.** Понятие растеризации. Связанность пикселей. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхайма для растеризации отрезка. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхайма для растеризации окружности. Кривые Безье первого второго, третьего порядка. Метод де Кастьялье. Закраска области заданной цветом границы. Отсечение многоугольников (алгоритм Сазерленда-Ходгмана). Заполнение многоугольников.

**5. Алгоритмы обработки растровых изображений.** Регулировка яркости и контрастности. Построение гистограммы. Масштабирование изображений. Геометрические преобразования изображений.

**6. Фильтрация изображений.** Понятие линейного фильтра. Задание ядра фильтра. Фильтрация на границе изображения. Сглаживающие фильтры. Гауссовский фильтр. Контрастноровышающие фильтры. Нахождение границ. Разностные фильтры. Фильтр Прюита. Фильтр Собеля. Программная реализация линейного фильтра. Нелинейные фильтры.

**7. Векторизация.** Волновой алгоритм. Математическая постановка задачи. Этапы волнового алгоритма. Виды волн. Распространение волны по отрезку. Определение мест соединения. Оптимизация волнового алгоритма. Сегментация. Уровни и типы сегментации. Применение сегментации. Метод к-средних. Применение к-средних для сегментации изображения по яркости. Методы с использованием гистограмм. Алгоритм разрастания регионов.

**8. Двухмерные преобразования.** Определение точек на плоскости. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг. Вывод матрицы для поворота вокруг центра координат. Однородные координаты. Нормализация и ее геометрический смысл. Комбинированные преобразования.

**9. Преобразования в пространстве.** Правосторонняя и левосторонняя система координат. Однородные координаты. Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей. Программная реализация для трехмерных преобразований.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	2	Введение в курс
2	2	2	Представление цвета в компьютере
3	3	2	Фракталы
4	4	1	Алгоритмы растеризации
5	5	1	Алгоритмы обработки растровых изображений
6	6	1	Фильтрация изображений
7	7	1	Векторизация
8	8	1	Двухмерные преобразования
9	9	1	Преобразования в пространстве
Итого:		12	X

##### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1	1	3	Введение в курс
2	2	3	Представление цвета в компьютере
3	3	2	Фракталы
4	4	2	Алгоритмы растеризации
5	5	2	Алгоритмы обработки растровых изображений
6	6	2	Фильтрация изображений
7	7	2	Векторизация
8	8	2	Двухмерные преобразования
9	9	2	Преобразования в пространстве
Итого:		20	X

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1	10	Введение в курс	Изучение материала для подготовки к коллоквиуму № 1
2	2	10	Представление цвета в компьютере	Изучение материала для подготовки к коллоквиуму № 1
3	3	8	Фракталы	Изучение материала для подготовки к коллоквиуму № 1
4	4	8	Алгоритмы растеризации	Изучение материала для подготовки к коллоквиуму № 2
5	5	8	Алгоритмы обработки растровых изображений	Изучение материала для подготовки к коллоквиуму № 2
6	6	8	Фильтрация изображений	Изучение материала для подготовки к коллоквиуму № 2
7	7	8	Векторизация	Изучение материала для подготовки к коллоквиуму № 3
8	8	8	Двухмерные преобразования	Изучение материала для подготовки к коллоквиуму № 3
9	9	8	Преобразования в пространстве	Изучение материала для подготовки к коллоквиуму № 3
10	1 – 9	-	Зачет	Изучение вопросов и подготовка к зачету
Итого:		76	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- ИКТ – технологии (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме);
- обучение в сотрудничестве (коллективная, групповая работа);
- технология проблемного обучения.

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## **7. Контрольные работы**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## **8. Оценка результатов освоения дисциплины**

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.1.

Таблица 8.2.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля		Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>			
1	Коллоквиум №1		0 – 30
			<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>
			<b>0 – 30</b>
<b>2 текущая аттестация</b>			
2	Коллоквиум №2		0 – 30
			<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>
			<b>0 – 30</b>
<b>3 текущая аттестация</b>			
3	Коллоквиум №3		0 – 40
			<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>
			<b>0 – 40</b>
			<b>ВСЕГО</b>
			<b>0 – 100</b>

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru);
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>;

- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru);
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
  - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
  - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
  - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»;
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1  
**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
			1
1.	Компьютерная графика реального времени	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт.,	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.

		<p>проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 13 шт., проектор - 1 шт., интерактивная сенсорная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.</p>
--	--	---	---

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторному занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего лабораторного занятия.

Подготовка к лабораторному занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на лабораторных занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа

источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиа лекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**Дисциплина: **Компьютерная графика реального времени**Код, направление подготовки: **38.03.05 Бизнес-информатика**Направленность (профиль): **Информационные системы предприятия**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
УК – 1	УК – 1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать (31) методики поиска, сбора и обработки информации для решения задач в области компьютерной графики	Не знает методики поиска, сбора и обработки информации для решения задач в области компьютерной графики	Знает на низком уровне методики поиска, сбора и обработки информации для решения задач в области компьютерной графики	Знает на среднем уровне методики поиска, сбора и обработки информации для решения задач в области компьютерной графики	Знает в совершенстве методики поиска, сбора и обработки информации для решения задач в области компьютерной графики
		Уметь (У1) применять методики поиска, сбора, обработки информации для решения задач в области компьютерной графики	Не умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации для решения задач в области компьютерной графики	Умеет на низком уровне применять методики поиска, сбора, обработки информации для решения задач в области компьютерной графики	Умеет на среднем уровне применять методики поиска, сбора, обработки информации для решения задач в области компьютерной графики	Умеет в совершенстве применять методики поиска, сбора, обработки информации для решения задач в области компьютерной графики
		Владеть (В1) методами поиска, сбора и обработки информации для решения задач в	Не владеет методами поиска, сбора и обработки информации для решения задач в	Владеет на низком уровне методами поиска, сбора и обработки информации для	Владеет на среднем уровне методами поиска, сбора и обработки информации для	Знает в совершенстве методами поиска, сбора и обработки информации для

		решения задач в области компьютерной графики	области геймдизайна компьютерной графики	решения задач в области компьютерной графики	решения задач в области компьютерной графики	решения задач в области компьютерной графики
ПКС – 3	ПКС – 3.4 Успешно применяет основные методы и принципы прототипирования, проектирования и дизайна для разработки ИС	Знать (32) законы проектирования; этапы разработки дизайн-проекта; методы анализа и синтеза в проектной работе.	Не знает законы проектирования; этапы разработки дизайн-проекта; методы анализа и синтеза в проектной работе.	Знает на низком уровне законы проектирования; этапы разработки дизайн-проекта; методы анализа и синтеза в проектной работе.	Знает на среднем уровне законы проектирования; этапы разработки дизайн-проекта; методы анализа и синтеза в проектной работе.	Знает в совершенстве законы проектирования; этапы разработки дизайн-проекта; методы анализа и синтеза в проектной работе.
		Уметь (У2) применять навыки создания проекта; проводить предпроектный анализ, использовать его в своей проектной деятельности.	Не умеет применять навыки создания проекта; проводить предпроектный анализ, использовать его в своей проектной деятельности.	Умеет на низком уровне применять навыки создания проекта; проводить предпроектный анализ, использовать его в своей проектной деятельности.	Умеет на среднем уровне применять навыки создания проекта; проводить предпроектный анализ, использовать его в своей проектной деятельности.	Умеет в совершенстве применять навыки создания проекта; проводить предпроектный анализ, использовать его в своей проектной деятельности.
		Владеть (В2) навыками создания современного дизайн-проекта; навыками проектной работы на всех этапах	Не владеет навыками создания современного дизайн-проекта; навыками проектной работы на всех этапах	Владеет на низком уровне навыками создания современного дизайн-проекта; навыками проектной работы на всех этапах	Владеет на среднем уровне навыками создания современного дизайн-проекта; навыками проектной работы на всех этапах	Знает в совершенстве навыками создания современного дизайн-проекта; навыками проектной работы на всех этапах

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: **Компьютерная графика реального времени**

Код, направление подготовки: **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль): **Информационные системы предприятия**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Количеств обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Системы виртуальной реальности : учебно-методическое пособие / составитель М. П. Осипов. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153527">https://e.lanbook.com/book/153527</a>	ЭР*	30	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>