

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.7.2 «Интерактивные графические системы»

направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» уровень бакалавр

Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и  
автоматизированных систем»

форма обучения – заочная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 6

часов в неделю – 5

всего часов – 216 ,

в том числе:

лекции – 6

практические занятия – 10

лабораторные занятия – 0

самостоятельная работа – 200

зачет – нет

экзамен – 5 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
« 07 » июня 20 21 года, протокол № 9

И.о. зав. кафедрой  /А.С. Мостовой/

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН  
« 29 » июня 20 21 года, протокол № 5

Председатель УМКН  / А.С. Мостовой /

Саратов 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

- освоение студентами методов компьютерной геометрии, растровой и векторной графики;
- приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач;
- приобретение навыков работы с графическими библиотеками и в современных графических пакетах и системах;

Задачи изучения дисциплины:

- изложение основных положений компьютерного дизайна;
- их применение при реализации алгоритмов и создании прикладных графических систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Настоящая дисциплина относится к части дисциплин по выбору профессионального цикла рабочего учебного плана направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Дисциплина читается на 3-м курсе. Зачетных единиц 6. Продолжительность курса составляет 16 аудиторных учебных часов, образованных 6 часами лекций и 10 часами практических занятий. Помимо этого, 200 часов в курсе отводится под самостоятельную работу студентов.

Для успешного освоения курса, студенты должны быть знакомы с дисциплинами: «Инженерная и компьютерная графика», «Вычислительная математика», а также иметь практические навыки программирования. Дисциплина обеспечивает студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых будущий бакалавр может успешно изучать следующие дисциплины: «Принципы и технологии создания электронных образовательных ресурсов».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины Б.1.3.7.2 «Интерактивные графические системы» направлено на формирование у студентов следующих компетенций :

ОПК-2 а именно:

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-2)

ОПК-8 а именно:

ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения (ОПК-8)

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- основы растрового редактора GIMP;
- основные характеристики и различия векторной и растровой графики;
- принципы и основы векторной анимации;
- объектно-ориентированные основы программирования;
- основы векторного редактора Inkscape;
- 2D и 3D преобразования

*Уметь:*

- использовать стандартные инструменты рисования и редактирования графического контента;
- разрабатывать простые проекты, содержащие, как автоматическую, так и программную векторные анимации;
- использовать графические библиотеки и аппаратные средства компьютерной графики

*Владеть (приобрести опыт):*

- опытом построения проекций и изображений трехмерных объектов
- опытом работы с библиотекой OpenGL в Windows, библиотеками GLU, GLUT, GLX.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.
	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.
	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
	<p>ИД-2<sub>ОПК-8</sub> Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-8</sub> Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает основы работы с пакетом Macromedia Flash.</p>
<p>ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Умеет использовать стандартные инструменты рисования и редактирования графического контента.</p>
<p>ИД-3<sub>ОПК-2</sub> Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Имеет навыки иерархической организации графического контента flash-роликов.</p>
<p>ИД-1<sub>ОПК-8</sub> Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.</p>	<p>Знает объектно-ориентированные основы программирования; основные процедуры, функции и события языка ActionScript проектов Flash.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-2опк-8 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	Умеет алгоритмически правильно составлять структуру flash-роликов, как в области графического контента, так и в области написания сценариев ActionScript.
ИД-3опк-8 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	Имеет навыки работы со средой разработки векторной анимации Flash и языком программирования ActionScript.

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Недел	№ Темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лекции	Коллективы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>5 семестр</b>									
1	1-2	1	Введение	33	1			2	35
1	3-5	2	Представление цвета в компьютере. Фракталы.	47	1			2	45
2	6-10	3	Алгоритмы растеризации и векторизации.	58	2			3	60
3	11-16	4	2D и 3D преобразования. Графические библиотеки и аппаратные средства компьютерной графики.	58	2			3	60
<b>Всего</b>				<b>216</b>	<b>6</b>			<b>10</b>	<b>200</b>

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	1	1	<b>Введение.</b> 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.	1-3
2	1	3	<b>Представление цвета в компьютере. Фракталы.</b> Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция 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. Классификация фракталов. Геометрические фракталы.	1-3
3	2	2	<b>Алгоритмы растеризации и векторизации.</b> Понятие растеризации. Связанность пикселей. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхейма для растеризации окружности. Кривые Безье первого второго, третьего порядка. Метод де Касталье. Закраска области заданной цветом границы. Отсечение многоугольников (алгоритм Сазерленда-Ходгмана). Заполнение многоугольников. Регулировка яркости и контрастности. Построение гистограммы. Волновой алгоритм. Математическая постановка задачи. Этапы волнового алгоритма. Виды волн. Распространение волны по отрезку. Определение мест соединения. Оптимизация волнового алгоритма. Сегментация.	1-5
4	2	3	<b>2D и 3D преобразования. Графические библиотеки и аппаратные средства компьютерной графики.</b> Определение точек на плоскости. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг. Вывод матрицы для поворота вокруг центра координат.	1

		<p>Однородные координаты. Нормализация и ее геометрический смысл. Комбинированные преобразования. Преобразования в пространстве. Правосторонняя и левосторонняя система координат. Однородные координаты. Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей. Программная реализация для трехмерных преобразований.</p> <p>OpenGL в Windows. Библиотеки GLU, GLUT, GLX. Синтаксис OpenGL. Функция для начала работы. Буферы OpenGL. Создание графических примитивов. Матрицы OpenGL. Преобразования в пространстве. Получение проекций. Наложение текстур. Примеры программных реализаций. Аппаратные средства компьютерной графики.</p>	
--	--	---	--

## 6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

## Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<p>Основы растрового редактора GIMP Фотомонтаж. Обработка изображений в растровом редакторе</p>	1,4
2	2	2	<p>Основы векторного редактора IncScape Создание векторного логотипа. Программирование графики.</p>	1,4
3	3	3-4	<p>Простейшая анимация. Программная обработка растровых изображений.</p>	2,4
4	3	4-5	<p>Преобразования на плоскости. Преобразования в пространстве с получением проекций. Трехмерные преобразования в WPF.</p>	2,4

## 8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	35	Проработать Основы компьютерной графики. Цветовые модели. Понятие разрешения и глубины цветопередачи. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Форматы графических файлов.	1-3
2	45	Рисование. Типизация графического контента. Примитивный тип Shape. Символы и экземпляры. Графические фильтры. Маски.	1-3
3	60	Анимация. Тонкая настройка.	1-3
4	60	Проработать следующие вопросы: Устройства ввода. Сканеры, дигитайзеры/графические планшеты. Цифровые фото и видеокамеры. Устройства вывода (мониторы, принтеры, плоттеры, цифровые проекторы). Устройства обработки (графические ускорители)	4-5

## 10. Расчетно-графическая работа

## 11. Курсовая работа

## 12. Курсовой проект

## 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины " Основы компьютерного дизайна " сформируются компетенции ОПК-2, ОПК-6.

### Уровни освоения компетенции

Индекс ОПК-2	Формулировка: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формируются	Средства и технологии оценки
--------------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------------

		<b>вания</b>	
<b>Пороговый (удовлетворительный)</b>	<p>Знает: основы растрового редактора GIMP; основные характеристики и различия векторной и растровой графики; Допускает грубые ошибки при определении основных процедур, функций и событий языка ActionScript проектов Flash.</p> <p>Умеет: использовать стандартные инструменты рисования и редактирования графического контента. Алгоритмически правильно составлять структуру flash-роликов, как в области графического контента, так и в области написания сценариев ActionScript допуская грубые ошибки при написании сценариев.</p> <p>Владеет: принципами иерархической организации графического контента flash-роликов. Средой разработки векторной анимации Flash и языком программирования ActionScript, но допускает грубые ошибки при написании сценариев.</p>	Лекции, практические занятия, СРС	<p>Практические работы выполнены в необходимом количестве и в соответствии с темами задания. В процессе выполнения заданий на экзамене студент неоднократно обращался за помощью к преподавателю.</p> <p>40% положительных ответов на вопросы.</p>
<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<p>Знает: основы растрового редактора GIMP; основные характеристики и различия векторной и растровой графики; принципы и основы векторной анимации; Допускает неточности при определении основных процедур, функций и событий языка ActionScript проектов Flash.</p> <p>Умеет: использовать стандартные инструменты рисования и редактирования графического контента. Алгоритмически правильно составлять структуру flash-роликов, как в области графического контента, так и в области написания сценариев ActionScript допуская ошибки при написании сценариев.</p> <p>Владеет: принципами иерархической организации графического контента flash-роликов, но не владеет опытом работы с библиотекой OpenGL в Windows, библиотеками GLU, GLUT, GLX.</p>	Лекции, практические занятия, СРС	<p>Практические работы выполнены в необходимом количестве и в соответствии с темами задания. В процессе выполнения заданий на экзамене студент редко обращался за помощью к преподавателю.</p> <p>70% положительных ответов на вопросы.</p>
<b>Высокий (отлично)</b>	<p>Знает: основы растрового редактора GIMP; основные характеристики и различия векторной и растровой графики; принципы и основы векторной анимации; объектно-ориентированные основы программирования; основы векторного редактора Inkscape; 2D и 3D преобразования</p> <p>Умеет: использовать стандартные инструменты рисования и редактирования графического контента; разрабатывать простые проекты, содержащие, как</p>	Лекции, практические занятия, СРС	<p>Практические работы выполнены в необходимом количестве и в соответствии с темами задания. В процессе выполнения заданий на экзамене студент не обращался за помощью к преподавателю.</p> <p>90% положительных</p>

	автоматическую, так и программную векторные анимации; использовать графические библиотеки и аппаратные средства компьютерной графики Владеет: опытом построения проекций и изображений трехмерных объектов и опытом работы с библиотекой OpenGL в Windows, библиотеками GLU, GLUT, GLX.		ответов на вопросы.
--	--	--	---------------------

**Межсессионная аттестация** проводится по результатам выполненных практических работ, предусмотренных учебным планом.

**Рубежный контроль** уровня освоения учебной дисциплины обучающимися определяется по критериям: зачтено, не зачтено.

К экзамену студенты допускаются при наличии всех практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, выполненные надлежащего качества.

### **Вопросы для экзамена**

1. Цветовые модели в компьютерной графике. Аддитивные и субтрактивные модели синтеза.
2. Типы компьютерной графики. Форматы графических файлов.
3. Глубина цвета графического контента и разрешение.
4. Структура внешнего интерфейса пользователя;
5. Шкала времени (TimeLine);
6. Текст во Flash;
7. Слои во Flash;
8. Символы и экземпляры;
9. Анимация формы ShapeTween;
10. Анимация движения MotionTween;
11. Анимация движения по направляющей Guided Motion Tween;
12. Кадры в анимации (ключевые и промежуточные);
13. Фильтры во Flash;
14. Переменные в ActionScript;
15. Операторы в ActionScript;
16. Типы данных в ActionScript;
17. Функции в ActionScript;
18. Циклы в ActionScript;
19. Операторы прерывания в ActionScript;
20. Оператор выбора в ActionScript;
21. Условные предложения в ActionScript;
22. Объекты типа «Текст». Типы и особенности.
23. События в ActionScript. Общий обзор;
24. Модель событий генератор-листенер;
25. События клавиатуры;
26. События мыши;
27. Свойства и события клипов и кнопок;

28. Управление анимацией. Функции перехода по кадрам и управления воспроизведением;
29. Компоненты GUI в ActionScript. Button;
30. Компоненты GUI в ActionScript. Checkbox;
31. Компоненты GUI в ActionScript. RadioButton;
32. Компоненты GUI в ActionScript. TextField и TextArea.

#### **14. Образовательные технологии**

На лекциях используется «проблемный» подход к изложению материала: материал каждой лекции иллюстрируется примерами, рассматриваются нестандартные ситуации, требующие решения с использованием рассматриваемого материала. При этом студенты должны активно участвовать в обсуждении вопросов, выработке решений. Для самостоятельного изучения предлагается использовать электронные ресурсы.

На практических занятиях используются следующие методы обучения и контроля усвоения материала:

- выполнение практических работ предполагает решение индивидуальных задач по дисциплине в форме практических работ, по работе оформляется отчет, описывающий процесс решения задачи в соответствии с жизненным циклом программной системы;
- каждую работу студент защищает преподавателю и получает оценку за защиту, в рамках защиты обсуждаются различные варианты решения, предложенные студентами, сравнение решений, анализ возможных ситуаций, code review.

#### **15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Забелин, Л. Ю. Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования : учебное пособие / Л. Ю. Забелин, О. Л. Конюкова, О. В. Диль. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 259 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54792.html>— Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

2. Баранов, С. Н. Основы компьютерной графики : учебное пособие / С. Н. Баранов, С. Г. Толкач. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-7638-3968-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS :

[сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84276.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

3. Ларина, Э. С. Создание интерактивных приложений в Adobe Flash / Э. С. Ларина. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 191 с. — ISBN 978-5-4486-0524-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79722.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Капустин, М. А. Flash MX для профессиональных программистов : учебное пособие / М. А. Капустин, П. А. Капустин, А. Г. Копылова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 599 с. — ISBN 978-5-4497-0294-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89405.html>— Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

5. Платонова, Н. С. Создание компьютерной анимации в Adobe Flash CS3 Professional : учебное пособие / Н. С. Платонова. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 175 с. — ISBN 978-5-4497-0696-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97584.html>— Режим доступа: для авторизир. Пользователей

## **16. Материально-техническое обеспечение**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 22 стола, 44 стула; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Lenovo 560 (I3/4Гб/500, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome, Macromedia Flash

Учебная аудитория для проведения практических занятий укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 12 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска, 12 компьютеров (I 3/ 8 Гб/ 500), мониторы 22' LG, клавиатура, мышь). Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и

доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины. Программное обеспечение: Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), VisualStudio; VScode, GoogleChrome.

Автор  к.ф.-м.н., доц. Элькин П.М.

### 17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКС/УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /