

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 23.09.2022 14:25:13
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f00

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»




Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Компьютерная графика

Направление подготовки
03.03.03 Радиоп физика

Программа подготовки
«Физика и технология радиоэлектронных приборов и устройств»

Для студентов 4 курса очной формы обучения

Составитель:
Белов А.Н. 

Тверь 2017

Аннотация

1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Компьютерная графика

2. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

изучение принципов компьютерной визуализации графических объектов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- привить знания о технических способах визуализации изображения в современных графических устройствах, а также основах представления графической информации на персональном компьютере;
- изучить теоретические основы двумерных и пространственных преобразований графических объектов, основы построения ряда базовых алгоритмов компьютерной графики;
- ознакомление с различными форматами представления графической информации
- Ознакомление с реализацией алгоритмов компьютерной графики

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Требования к «входным» знаниям» и уровню начальной подготовки обучающегося для успешного освоения дисциплины включают знания:

- Линейной алгебры
- Математического анализа
- Программирования на языках высокого уровня.

4. Объем дисциплины: составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов, в том числе **контактная работа:** лекции 22 часа, лабораторные работы 44 часа; **самостоятельная работа:** 42 часа.

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

Формируемые компетенции	Требования к результатам обучения В результате изучения дисциплины студент должен:
ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<p>Владеть: навыками работы с научной литературой в области компьютерной графикой.</p> <p>Уметь: приобретать новые знания, лежащие в основе технологии компьютерной графики</p> <p>Знать: основы математического аппарата, необходимого для понимания технологий компьютерной графики; о технических способах визуализации изображения в современных графических устройствах, а также основах представления графической информации на персональном компьютере.</p>
ПК-1 способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	<p>Владеть: классификацией устройств получения и вывода графической информации.</p> <p>Уметь: реализовывать базовые алгоритмы компьютерной графики на языках программирования.</p> <p>Знать: понятия векторной и растровой графики, модели представления цвета, форматы графических файлов, теоретические основы двумерных и пространственных преобразований графических объектов, основы построения ряда базовых алгоритмов компьютерной графики</p>

6. Форма промежуточной аттестации зачет в 8 семестре

7. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины (или модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа
		лекции	Лабораторные занятия	
1. Введение в дисциплину. Компоненты дисциплины. Цель и задачи курса. Междисциплинарная связь. Зрительное восприятие. Основы процесса регистрации и формирования изображений.	4	2	0	2
2. Пространственное и яркостное разрешение. Математические вопросы дискретизации. Пиксели. Ошибки дискретизации. Меры расстояния. Изменение размеров изображения.	7	3	2	2
3. Цвет. Шкала электромагнитных волн, видимый диапазон спектра. Источники света и их характеристики. Восприятие цвета глазом. Смешение цветов. Координаты цвета. Диаграмма цветности. Цветовая модель RGB. Глубина цвета. Аппаратное воспроизведение цвета. Цветовые модели и преобразования.	8	2	2	4
4. Двумерные преобразования. Двумерный координатный вектор. Матрица преобразования размером 2×2 . Простые преобразования точек (локальное масштабирование, отражение относительно координатных осей и точки начала координат, сдвиг). Простые преобразования отрезков прямых и многоугольников. Поворот. Отражение относительно прямых. Общее масштабирование. Структура матрицы общего преобразования.	18	2	8	8
5. Пространственные преобразования. Однородные координаты при пространственных преобразованиях. Четырехмерный координатный вектор. Матрица общего преобразования размером 4×4 . Трехмерное локальное и общее масштабирование. Симметричные отражения. Трехмерные сдвиги. Трехмерные повороты. Пространственный перенос.	19	3	8	8

Комбинированные преобразования. Пространственный поворот вокруг прямой, параллельной координатной оси. Пространственный поворот вокруг произвольной прямой. Трехмерное отражение относительно произвольной плоскости. Проецирование в однородных координатах.				
6. Генерация простых фигур. Принципы разложения фигур в растр. Алгоритм генерации отрезка по методу цифрового дифференциального анализатора (ЦДА). Простой и целочисленный алгоритмы Брезенхема для генерации отрезка в первом октанте. Обобщенный целочисленный алгоритм Брезенхема для генерации отрезка. Алгоритм Брезенхема для генерации окружности. Алгоритм Брезенхема для генерации эллипса.	16	2	8	6
7. Представление в ПЭВМ графической информации. Векторная и растровая графика. Форматы графических файлов. Основные принципы векторной и растровой графики. Отличия. Преимущества и недостатки. Форматы BMP, TIFF, GIF, JPEG и их преобразование. Экспорт и импорт графики.	14	4	4	6
8. Простейшая обработка изображений. Математический аппарат. Фильтры. Примеры.	22	4	12	6
Итого:	108	22	44	42

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- планы лабораторных занятий.
- список заданий и упражнений задач.
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.
- темы рефератов.
- требования к рейтинг-контролю.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Форма проведения промежуточного контроля: студенты, освоившие программу курса «Компьютерная графика» могут получить зачет по итогам семестровой и полусеместровой рейтинговой аттестации согласно «Положения о рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы студентов ТвГУ» (протокол №4 от 25 октября 2017 г.). Максимальная сумма баллов, которые можно получить за семестр 100.

Если условия «Положения о рейтинговой системе ...» не выполнены, то зачет сдается согласно «Положения о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) студентов ТвГУ» (протокол №4 от 25 октября 2017 г.).

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-2: способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания		
		Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)	Средний уровень (2 балла по каждому критерию)	Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)
	<i>Задания для проверки сформированности умений:</i>			
	Решить задачу: Используя систему аналитических вычислений Maple, выполнить дискретное преобразование для заданного массива точек	Умеет использовать математический аппарат. Умеет использовать пакеты прикладных программ. Уверенно и безошибочно использует Maple для решения задачи. Владеет методами поиска	Умеет использовать математический аппарат. Уверенно использует Maple для решения задачи. Владеет методами поиска информации. Умеет разбираться в	Умеет использовать математический аппарат. Понимает необходимость последовательность действий для решения задачи и функциональность основных команд Maple, используемы

		информации. Умеет разбираться в технической документации и справочных системах поддержки.	технической документации справочных системах поддержки.	х при решении. Владеет методами поиска информации. Умеет использовать справочные системы поддержки.
	Задания для проверки сформированности знаний:	Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)	Средний уровень (2 балла по каждому критерию)	Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)
	Математически сформулируйте преобразование Фурье и поясните его использование в технологиях компьютерной графики.	Знает общий вид одномерного и двумерного преобразования Фурье. Знает формулы интегральных преобразований. Знает цель использования преобразований Фурье в технологиях компьютерной графики.	Знает общий вид одномерного и двумерного преобразования Фурье. Знает цель использования преобразований Фурье в технологиях компьютерной графики.	Знает общий вид одномерного преобразования Фурье. Знает цель использования преобразований Фурье в технологиях компьютерной графики.

2. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ПК-1: способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
	Задания для проверки сформированности умений:	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень

		<i>(3 балла по каждому критерию)</i>	<i>(2 балла по каждому критерию)</i>	<i>(1 балл по каждому критерию)</i>
	Решить задачу: Написать функцию отображения на экране компьютера отрезка, с заданием, координат начала и конца, и толщины,	<p>Умеет использовать математический аппарат.</p> <p>Умеет использовать известные алгоритмы. Владеет критериями их оценки и выбора в соответствии с решаемой задачей.</p> <p>Владеет современным инструментарием разработки.</p> <p>Умеет создавать компьютерные программы в рамках реализации известных алгоритмов компьютерной графики.</p> <p>Понимает недостатки самостоятельно разработанных программ и ищет возможности их улучшения.</p>	<p>Умеет использовать математический аппарат.</p> <p>Умеет использовать известные алгоритмы. Владеет критериями их оценки.</p> <p>Владеет современным инструментарием разработки.</p> <p>Умеет создавать компьютерные программы в рамках реализации известных алгоритмов компьютерной графики.</p>	<p>Умеет использовать математический аппарат.</p> <p>Умеет использовать известные алгоритмы. Владеет критериями их оценки.</p> <p>Умеет создавать компьютерные программы в рамках реализации известных алгоритмов компьютерной графики.</p> <p>Использует нерациональные подходы к решению задачи.</p>
	Задания для проверки сформированности знаний:	Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)	Средний уровень (2 балла по каждому критерию)	Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)

	<p>Опишите основные принципы аппаратной реализации процесса ввода графической информации.</p>	<p>Знает принципиальную схему аппаратной реализации ввода графической информации. Оценивает скорость и качество ввода. Осознает преимущества и недостатки разных реализаций и возможности их использования. Знает основные характеристики фоточувствительных элементов.</p>	<p>Знает принципиальную схему аппаратной реализации ввода графической информации. Осознает преимущества и недостатки разных реализаций.</p>	<p>Знает принципиальную схему аппаратной реализации ввода графической информации.</p>
--	---	---	---	---

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)

а) Основная литература:

1. Шпаков П. С. Основы компьютерной графики: учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 398 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364588>

б) Дополнительная литература

1. Титов К. В. Компьютерная математика: Учебное пособие. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 261 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=523231>

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)

1. Сервер информационно-методического обеспечения учебного процесса
Научная библиотека ТвГУ: <http://library.tversu.ru/>
2. Университетская библиотека ONLINE: <http://www.biblioclub.ru/>

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)

– Список лабораторных (практических работ) занятий

1. Преобразование Фурье. Дискретное преобразование Фурье.
2. Функция отображения отрезка, с заданием, координат начала и конца, и толщины
3. Функция отображения окружности, с заданием, координат центра, радиуса и толщины
4. Функция отображения прямоугольника
5. Функция поворота геометрической фигуры на заданный угол
6. Обработка изображений в прикладных программах. Фильтры.

– методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов:

1. Изучить рекомендуемую литературу.
2. Разобрать задачи, разобранные на лабораторных занятиях.
3. Разобрать задачи, рекомендованные преподавателем для самостоятельного решения, используя, при необходимости, примеры решения аналогичных задач.
4. Обсудить проблемы, возникшие при решении задач с преподавателем.

Требования к рейтинг-контролю. В течение семестра два раза (на модульных неделях) необходимо:

- 1) сдать преподавателю решения домашних задач, полученных на лабораторных занятиях
- 2) ответить на теоретические вопросы. Примеры вопросов:

- 3) Классификация компьютерной графики. Цифровое изображение.
- 4) Основные виды моделей цифровых изображений. Оцифровка. Особенности кодирования тона.
- 5) Индексирование цвета. Суммирование цветовых составляющих.
- 6) Система управления цветом. Цветовые модели: монохромные и индексные.
- 7) Полноцветные модели (аддитивные модели RGB и Lab; перцепционная модель HSB; субтрактивная модель CMYK).
- 8) Жизненный цикл цифрового изображения. Ввод и создание цифрового изображения (сканеры, цифровые фотоаппараты, фреймграбберы).
- 9) Хранение и обработка цифрового изображения (типовые форматы файлов, графические пакеты).
- 10) Визуализация цифрового изображения (мониторы, видеопроекторы, проекционные панели, принтеры, плоттеры).

Темы рефератов и докладов:

1. Пространственные методы улучшения изображений.
2. Частотные методы улучшения изображений
3. Восстановление изображений
4. Цветовые преобразования.
5. Вейвлеты. Математический аппарат.
6. Сжатие изображений.
7. Морфологическая обработка изображений
8. Сегментация изображений

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (или модулю)

Наименование специальных* помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс № 216 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)	1. Компьютер INT Allegro, монитор Benq 24" GL2460 – 10 шт. 2. Коммутатор D-Link DGS-1008D 3. Коммутатор D-Link DGS-1008D 4. Проектор Beng MW523 DLP с потолочным креплением и проекционным экраном 5. Комплект учебной мебели	Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017
Учебная аудитория № 202Б (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)	1. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест. 2. Экран настенный 153x203 3. Переносной комплект мультимедийной техники.	Adobe Acrobat Reader DC – бесплатно Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. Google Chrome – бесплатно MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

Помещения для самостоятельной работы:

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования	1. Компьютер RAMEC STORM C2D 4600/160Gb/ 256mB/DVD-RW +Монитор LG TFT 17" L1753S-SF – 12 шт 2. Мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 2) Проектор Casio XJ-M140, настенный проекц. экран Lumien 180*180. ноутбук Dell N4050.	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатно Cadence SPB/OrCAD 16.6 - Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009 Google Chrome - бесплатно Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit) - бесплатно

<p>(выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики, Компьютерный класс физико-технического факультета. Компьютерная лаборатория робототехнических систем №4а (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>сумка 15,6", мышь 3. Коммутатор D-Link 10/100/1000mbps 16-port DGS-1016D 4. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд ООО 5. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд ООО 6. Демонстрационное оборудование комплект «LegoMidstormsEV3» 7. Комплект учебной мебели</p>	<p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. Lazarus 1.4.0 - бесплатно Lego MINDSTORM EV3 - бесплатно Mathcad 15 M010 - Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011 MATLAB R2012b - Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012 Microsoft Express Studio 4 - бесплатно MiKTeX 2.9 - бесплатно MPICH 64-bit – бесплатно MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK - бесплатно Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p>
---	---	--

Х. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	Раздел IV	Реквизиты «Положения о рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы студентов ТвГУ» и «Положения о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) студентов ТвГУ»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г.
2.	Раздел IX	Оснащенность аудиторного фонда для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов согласно «Справки МТО ООП ...»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г.