

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных техноло-
гий

И.А. Трещев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Программирование компьютерной графики»

Направление подготовки	«09.03.01 Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль) образовательной программы	«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Проектирование, управление и разработка информационных систем»

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель
кафедры ПУРИС

(должность, степень, ученое звание)

Столяров В.Я.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПУРИС

Петрова А.Н.

(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Программирование компьютерной графики» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №929 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» по «09.03.01 Информатика и вычислительная техника».

Задачи дисциплины	1. Изучение графических функций WinAPI и средств языка программирования C++; 2. Изучение и программная реализация алгоритмов плоской машинной графики; 3. Получения практических навыков построения и вывода трехмерных объектов. 4. Получения практических навыков построения и вывода фрактальных множеств.
Основные разделы / темы дисциплины	Плоская машинная графика Трехмерная машинная графика Фрактальная графика

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Программирование компьютерной графики» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1 Знает алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения	Знать методики и технологии разработки компонентов программных комплексов, сетевых приложений и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования, а также особенности их применения в области компьютерной графики.
	ОПК-8.2 Умеет составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули	Уметь разрабатывать компоненты сетевых комплексов, сетевых приложений и баз данных, интегрируя графические модули и обеспечивая взаимодействие графических компонентов с другими частями программного обеспечения.

	ОПК-8.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Владеть навыками разработки компонентов программных комплексов, сетевых приложений и баз данных с применением современных инструментальных средств и технологий программирования, ориентированных на создание и обработку графического контента.
--	--	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / *09.03.01 Информатика и вычислительная техника* / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Программирование компьютерной графики» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения лабораторных работ.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Программирование компьютерной графики» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 50 ч., самостоятельная работа обучающихся 94 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 1 «Графические функции API» Программирование графики в Windows. Фрейм окна. Выполнение приложения. Главная программа и оконная функция. Каркас приложения. Функции изображения геометрических элементов и закрашки области. Вывод графика непрерывной функции, функции, имеющей точки разрыва, функции, заданной параметрически.	4					10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 2 «Алгоритмы генерации точек отрезка и закрашки областей» Алгоритмы простого и симметричного ЦДА, алгоритм Брезенхема, метод приращений, использующий четыре перемещения и метод приращений, использующий восемь перемещений. Алгоритм с запоминанием точек границы в стек, с установкой режима XOR, алгоритмы закрашки с затравкой: простой, построчный, построчный с использованием рекурсии.	4					6
Тема 3 «Построение кривых на плоскости» Метод приращений для генерации точек кривых на плоскости. Пример генерация точек эллипса, принадлежащих первой четверти. Пример генерация точек параболы, принадлежащих первой четверти.	4					6
Тема 4 <i>Проекция и вращение</i> Аппарат проецирования. Параллельная и центральная проекции. Вращение на плоскости. Вращение вокруг одной из осей координат. Вращение в пространстве вокруг произвольной оси.	4					6
Тема 5 <i>Изображение поверхностей с удалением невидимых линий и частей</i> Алгоритм плавающего горизонта для изображения поверхностей с удалением невидимых линий и метод художника для удаления невидимых частей поверхностей.	4					6
Тема 6 <i>Алгебраические фракталы</i> Определение фрактала. Фрактальные размерность. Ящичная размерность. Классификация фракталов. Алгебраические	4					6

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
фракталы. Фракталы Ньютона и их компьютерное построение. Множества Жюлиа и Мандельброта и их компьютерное построение.						
Тема 7 Геометрические и стохастические фракталы Геометрические фракталы . Системы итерируемых функций. Стохастические фракталы. Множество Кантора, кривая и треугольник Коха, кривая и ковер Серпинского.	4					6
Тема Графические функции API Программирование графики в Windows. Основные графические функции API. Программная реализация построения графика функции, имеющей точки разрыва, функции, заданной параметрически, заданной в полярных координатах. Программная реализация вывода геометрических элементов и закраски области.			6			6
Тема Алгоритмы плоской машинной графики Программная реализация основных алгоритмов генерации точек отрезка и закраски областей. Программная реализация метода приращений для вывода кривых на плоскости.			6			6
Тема Построение и вывод поверхностей Программная реализация вывода поверхности, заданной уравнением $z=f(x,y)$, используя алгоритм плавающего горизонта с удалением невидимых линий и метод художника с удалением невидимых частей поверхностей.			6			6
Тема Фракталы Ньютона			6			6

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Программная реализация алгоритма построения фрактала Ньютона (уравнение третьей степени).						
КР				2		24
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	
ИТОГО по дисциплине	24		24	2	-	94

4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Программирование компьютерной графики» изучается на 4 курсе в 7,8 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 14 ч., самостоятельная работа обучающихся 126 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 1 «Графические функции API» Программирование графики в Windows. Фрейм окна. Выполнение приложения. Главная программа и оконная функция. Каркас приложения. Функции изображения геометрических элементов и закрашки области. Вывод графика непрерывной функции, функции, имеющей точки разрыва, функции, заданной параметрически.	1					10
Тема 2 «Алгоритмы генерации точек отрезка и закрашки областей» Алгоритмы простого и симметричного ЦДА, алгоритм Брезен-						10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
хема, метод приращений, использующий четыре перемещения и метод приращений, использующий восемь перемещений. Алгоритм с запоминанием точек границы в стек, с установкой режима XOR, алгоритмы закрашки с затравкой: простой, построчный, построчный с использованием рекурсии.						
Тема 3 «Построение кривых на плоскости» Метод приращений для генерации точек кривых на плоскости. Пример генерация точек эллипса, принадлежащих первой четверти. Пример генерация точек параболы, принадлежащих первой четверти.	2					10
Тема 4 Проекция и вращение Аппарат проецирования. Параллельная и центральная проекции. Вращение на плоскости. Вращение вокруг одной из осей координат. Вращение в пространстве вокруг произвольной оси.						10
Тема 5 Изображение поверхностей с удалением невидимых линий и частей Алгоритм плавающего горизонта для изображения поверхностей с удалением невидимых линий и метод художника для удаления невидимых частей поверхностей.	1					10
Тема 6 Алгебраические фракталы Определение фрактала. Фрактальная размерность. Ящичная размерность. Классификация фракталов. Алгебраические фракталы. Фракталы Ньютона и их компьютерное построение. Множества Жюлиа и Мандельброта и их компьютерное построение.						10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 7 Геометрические и стохастические фракталы Геометрические фракталы . Системы итерируемых функций. Стохастические фракталы. Множество Кантора, кривая и треугольник Коха, кривая и ковер Серпинского.			1			10
Тема Графические функции API Программирование графики в Windows. Основные графические функции API. Программная реализация построения графика функции, имеющей точки разрыва, функции, заданной параметрически, заданной в полярных координатах. Программная реализация вывода геометрических элементов и закрашки области.			1			10
Тема Алгоритмы плоской машинной графики Программная реализация основных алгоритмов генерации точек отрезка и закрашки областей. Программная реализация метода приращений для вывода кривых на плоскости.			2			10
Тема Построение и вывод поверхностей Программная реализация вывода поверхности, заданной уравнением $z=f(x,y)$, используя алгоритм плавающего горизонта с удалением невидимых линий и метод художника с удалением невидимых частей поверхностей.			2			10
Тема Фракталы Ньютона Программная реализация алгоритма построения фрактала Ньютона (уравнение третьей степени).			2			10
КР				2		16

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	4	
ИТОГО по дисциплине	4	-	6	2	4	126

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / Информатика и вычислительная техника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Указываются учебные издания, содержащие материалы для самостоятельного изучения дисциплины: задания и рекомендации по выполнению контрольных работ, курсовых работ (проектов), тестов, задач, кейсов, научных работ и т.д. Также можно указать перечень собственных материалов, статей, к которым студент имеет возможность доступа через свой личный кабинет

1. Комплект электронных УММ для выполнения лабораторных работ и РГР по дисциплине «Человеко-машинное взаимодействие» в локальной сети ФКТ по адресу \\3k316m04\Share\МОП_ЭВМ\1. Дневное\Бакалавры\ИГС.

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет /*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

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

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 09.00.00 Информатика и вычислительная техника: <https://knastu.ru/page/539>

Название сайта	Электронный адрес
Компьютерная графика. Уроки, алгоритмы, программы, примеры	https://grafika.me/
Учебное пособие «Основные алгоритмы компьютерной графики	http://ermak.cs.nstu.ru/kg_rivs/kg02.htm
Классификация алгоритмов компьютерной графики	http://www.codenet.ru/progr/alg/alg.php

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

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

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / *Информатика и вычислительная техника* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
101/5	Компьютеры IBM PC Corel-3, 4Мб ОЗУ, 23 шт. в классе, проектор

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия (при наличии).

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнаГУ:

- зал электронной информации НТБ КнаГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Другие сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.