

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
«Компьютерная графика»

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

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Проектирование, управление и разработка информационных систем»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

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 «Компьютерная графика» 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 «Компьютерная графика» 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 ОПК-8.2 Умеет составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули ОПК-8.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули Владеть: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

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 / Информатика и вычислительная техника / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Компьютерная графика» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / 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 «Компьютерная графика» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 64 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 80 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 закраски области. Вывод графика непрерывной функции, функции, имеющей точки разрыва, функции, заданной параметрически.	4					10
Тема 2 «Алгоритмы генерации точек отрезка и закраски областей» Алгоритмы простого и симметричного ЦДА, алгоритм Брезенхема, метод приращений, использующий четыре перемещения и метод приращений, использующий восемь перемещений. Алго-	4					5

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.	СР С
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ритм с запоминанием точек границы в стек, с установкой режима XOR, алгоритмы закраски с заправкой: 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.	4					5
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.	4					5
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.	4					5
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.	6					5
Тема 7 Геометрические и стохастические фракталы	6					5

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.	СР С
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Геометрические фракталы . Системы итерируемых функций. Стохастические фракталы. Множество Кантора, кривая и треугольник Коха, кривая и ковер Серпинского.						
Тема <i>Графические функции API</i> 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.			6			10
Тема <i>Алгоритмы плоской машинной графики</i> Программная реализация основных алгоритмов генерации точек отрезка и закрашки областей. Программная реализация метода приращений для вывода кривых на плоскости.			6			10
Тема <i>Построение и вывод поверхностей</i> 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.			10			10
Тема <i>Фракталы Ньютона</i> Программная реализация алгоритма построения фрактала Ньютона (уравнение третьей степени).			10			10
Зачет с оценкой	-	-	-	-	-	
ИТОГО по дисциплине	32		32			80

4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Компьютерная графика» 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 10 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой 4 ч., самостоятельная работа обучающихся 130 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			
<p>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 закраски области. Вывод графика непрерывной функции, функции, имеющей точки разрыва, функции, заданной параметрически.</p>	1					11
<p>Тема 2 «Алгоритмы генерации точек отрезка и закраски 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 закраски с затравкой: простой, построчный, построчный с использованием рекурсии.</p>	1					11
<p>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.</p>	1					12

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.	СР С
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 4 <i>Проекция и вращение</i> Аппарат проецирования. Параллельная и центральная проекции. Вращение на плоскости. Вращение вокруг одной из оси координат. Вращение в пространстве вокруг произвольной оси.	1					12
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.						12
Тема 6 <i>Алгебраические фракталы</i> Определение фрактала. Фрактальная размерность. Ящичная размерность. Классификация фракталов. Алгебраические фракталы. Фракталы Ньютона и их компьютерное построение. Множества Жюлиа и Мандельброта и их компьютерное построение.						12
Тема 7 <i>Геометрические и стохастические фракталы</i> Геометрические фракталы . Системы итерируемых функций. Стохастические фракталы. Множество Кантора, кривая и треугольник Коха, кривая и ковер Серпинского.			1			12
Тема <i>Графические функции API</i> 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 геометриче-			2			12

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.	СР С
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ских элементов и закрашки области.						
Тема <i>Алгоритмы плоской машинной графики</i> Программная реализация основных алгоритмов генерации точек отрезка и закрашки областей. Программная реализация метода приращений для вывода кривых на плоскости.			1			12
Тема <i>Построение и вывод поверхностей</i> 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.			1			12
Тема <i>Фракталы Ньютона</i> Программная реализация алгоритма построения фрактала Ньютона (уравнение третьей степени).			1			12
Зачет с оценкой	-	-	-		4	
ИТОГО по дисциплине	4		6		4	130

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 / Образование / Информатика и вычислительная техника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

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 *(при наличии)*

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 *(при наличии)*

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 наиболее важному 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 производится 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.