

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

09 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) образовательной программы «Информатика и вычислительная техника»

Квалификация выпускника бакалавр

Год набора 2021

Форма обучения очная

Курс –3 Семестр – 6

Зачет с оценкой – 6 (0,2 акад. час)

Общая трудоемкость дисциплины –144 (акад. час.), 4 (з.е.)

Составитель – И.Е. Еремин, профессор, доктор техн. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра Информационных и управляющих систем

2021 г.


Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки 19.09.2017 г. № 929

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем

«01» сентября 2021 г., протокол № 1

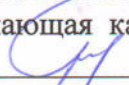
Заведующий кафедрой  А.В. Бушманов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое  
управление  Н.А. Чалкина  
(подпись)

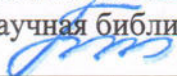
«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра  
 А.В. Бушманов  
(подпись)

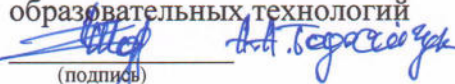
«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека  
 О.В. Петрович  
(подпись)

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и  
образовательных технологий  
  
(подпись)

«01» 09 2021 г.

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Ознакомить обучаемых с базовыми алгоритмами и основными математическими методами компьютерной визуализации изображений, а также основами разработки конструкторской документации. Сформировать систему знаний, дающую возможность результативно использовать ЭВМ для решения задач конструирования.

Задачи дисциплины:

– обучающиеся должны приобрести устойчивые навыки и умения, позволяющие реализовать формирование типовых электронных изображений; формирование устойчивых навыков эффективно решать практические задачи автоматизации их графического вывода, а также читать чертежи деталей и агрегатов.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина является дисциплиной по выбору обязательной части ОП, обеспечивая профессиональную подготовку по направлению «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных в рамках освоения следующих дисциплин: «Информатика», «Программирование».

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.3. Программа бакалавриата устанавливает следующие обязательные профессиональные компетенции

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа	ПК-13 Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закреплённой тематике. Способен организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	ИД-1пк-13 Знать цели и задачи проводимых исследований и раз-работок, методы анализа и обобщения международного опыта в соответствующей области исследований; ИД-2пк-13 Уметь: применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; применять методы анализа научно-технической информации; ИД-3пк-13 Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; подготовки предложений и разработок по исполнению разработок. .

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Введение. Предмет компьютерной графики	5	2		4					10	Входной контроль
2	Основные понятия компьютерной графики	5	2		4					10	Контр. работа
3	Координатные модели и их преобразования	5	2		4					10	Тест
4	Базовые растровые алгоритмы	5	2		4					10	
5	Методы и алгоритмы трехмерной графики	5	2		6					10	
6	Автоматизация конструирования	5	4		6					10	
7	Изображение чертежей деталей.	5	4		6					10	
8	Зачет с оценкой						0,2			21,8	
	Итого		18		34		0,2			91,8	

Л – лекция, ЛР – лабораторные работы, КТО – контроль теоретического обучения, КЭ – контроль на экзамене.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 5.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	Введение	Предмет компьютерной графики. Основные задачи компьютерной графики; области применения диалоговых графических систем
2	Основные понятия компьютерной графики	Способы компьютерной визуализации изображений; основные характеристики растра; принципы формирования цвета; цветовые модели; кодирование цвета; атрибуты графического образа
3	Координатные модели и их преобразования	Виды координат и типы координатных моделей; матрицы преобразования координатных моделей геометрических фигур; проективные изображения
4	Базовые растровые алгоритмы	Алгоритмы вывода прямой линии; алгоритмы построения кривой Безье; алгоритмы вывода фигур; стили заполнения, кисть, текстура; фрактальные изображения
5	Методы и алгоритмы трехмерной графики	Математические модели поверхностей; преобразования моделей поверхностей; визуализация объемных изображений; модели отражения света
6	Автоматизация конструирования	Нормативно-технические документы; автоматизация разработки и выполнения конструкторской документации; методы создания графических изображений геометрических объектов; структура и основные принципы построения систем автоматизации разработки конструкторской документации
7	Изображение чертежей деталей	Условности изображения деталей; содержание чертежа, основная надпись; разъемные и не разъемные соединения; обозначение шероховатостей поверхности; сборочный чертеж; спецификации

## 5.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Вводное лабораторное занятие	базовые возможности пакета MatLAB; знакомство с графическими ресурсами пакета
2	Работа с графическими средствами MatLAB	Использование базовых графических возможностей пакета для изображения точек и линий на плоскости и в пространстве
3	Построение 2D и 3D изображений	использование математических моделей для изображения плоских и трехмерных фигур
4	Преобразование 2D изображений	использование матриц преобразования координатных моделей плоских фигур
5	Построение заполненных полигонов	использование математических моделей для изображения плоских фигур
6	Реализация 3D изображений	использование различных моделей визуализации поверхности
7	Вариации формы шара	использование средств MatLAB для изображения трансформаций сферы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
8	Создание анимационных графиков	освоение различных способов реализации анимационных изображений
9	Итоговое лабораторное занятие	систематизация практических навыков, полученных в рамках изучаемой дисциплины

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	2	3	
1	Введение. Предмет компьютерной графики	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	10
2	Основные понятия компьютерной графики	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	10
3	Координатные модели и их преобразования	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	10
4	Базовые растровые алгоритмы	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	10
5	Промежуточная аттестация	Подготовка к экзамену	10
6	Методы и алгоритмы трехмерной графики	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	10
7	Автоматизация конструирования	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	10
8	Зачет	Подготовка к зачету	21,8
	Итого		91,8

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе подготовки по дисциплине используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью бакалавров, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, развивающих коммуникативные способности и речь обучающихся, направленные на их привлечение к самостоятельной познавательной деятельности, вызывающих личностный интерес и проявлению мотивации к своей будущей профессиональной деятельности, способствующих осознанию социальной значимости своей будущей профессии. К активным формам проведения занятий, используемых при реализации дисциплины относятся: проблемные лекции, дискуссии по темам курса и поставленным научным проблемам, разбор конкретных ситуаций. На лекциях и лабораторных работах студенты знакомятся с конкретной проблемой, воспроизводят и анализируют ход ее решения, высказывают свои суждения.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и лабораторных занятий.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет.

### Вопросы к зачету

1. Основные задачи компьютерной графики
2. Области применения диалоговых графических систем
3. Способы компьютерной визуализации изображений
4. Основные характеристики растра
5. Принципы формирования цвета
6. Цветовые модели RGB, CMY
7. Кодирование цвета. Палитра
8. Координатные модели. Однородные системы координат
9. Преобразования координатных моделей плоских фигур
10. Алгоритмы вывода прямой линии
11. Алгоритм построения кривых Безье
12. Алгоритмы вывода фигур
13. Алгоритмы закрашивания
14. Стиль линии. Перо
15. Алгоритмы вывода толстой линии
16. Стиль заполнения. Кисть. Текстура
17. Фракталы. Основные понятия и классификация
18. Геометрические фракталы
19. Алгебраические фракталы
- 20.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### а) основная литература

- 1 *Селезнев, В. А.* Компьютерная графика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 218 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07393-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/39701827-0FA0-4DA3-922A-619077594080](http://www.biblio-online.ru/book/39701827-0FA0-4DA3-922A-619077594080)
- 2 *Боресков, А. В.* Компьютерная графика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-5468-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/D39797BE-488C-4EC5-AFE8-F60AE1B9C750](http://www.biblio-online.ru/book/D39797BE-488C-4EC5-AFE8-F60AE1B9C750)

### б) дополнительная литература

- 3 Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под ред. А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 328 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02957-4. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/35643B27-D91B-488F-8E88-7026A126A74D](http://www.biblio-online.ru/book/35643B27-D91B-488F-8E88-7026A126A74D)
- 4 Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под ред. А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 279 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02959-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/9ED0809C-145C-47A3-8DB0-2A79F21CE056](http://www.biblio-online.ru/book/9ED0809C-145C-47A3-8DB0-2A79F21CE056)



5 *Большаков, В. П.* Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями : учебное пособие для академического бакалавриата / В. П. Большаков, А. В. Чагина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 167 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00403-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/971C5997-7BD5-4EA7-9F95-F941D0205627](http://www.biblio-online.ru/book/971C5997-7BD5-4EA7-9F95-F941D0205627)

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	amursu.ru	Сайт ФГБОУ ВО АмГУ
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks - научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
3	<a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>	Интернет университет информационных технологи, содержит бесплатные учебные курсы, учебники и методические пособия по всем направлениям подготовки
4	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система Лань – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.
5	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия. Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	KasperskyEndpointSecurity 2010	Лицензия (Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License) 26FE19040405012644464 до 04.06.2020
7	Операционнаясистема MS Windows 10 Education, Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal подоговору - Сублицензионныйдоговор№ Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
8	MS Office 2010 standard	Лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLP ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года
9	MathcadEducation – UniversityEdition	25 раб. местпо Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014
10	Notepad++	бесплатное распространение по лицензии GNUG-PL <a href="https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html">https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html</a>
11	GoogleChrome	Бесплатное распространение по лицензии googlechromium-googlechromium- <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> На условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a>



**г) Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.learner.org/">http://www.learner.org/</a>	Профессиональная база данных на английском языке свободного доступа с обучающими текстовыми, аудио, видеоматериалами, тестами.
2	<a href="http://www.ict.edu.ru/about">http://www.ict.edu.ru/about</a>	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» входит в систему федеральных образовательных порталов и нацелен на обеспечение комплексной информационной поддержки образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.
3	<a href="https://fstec.ru">https://fstec.ru</a>	Профессиональная база данных нормативных правовых актов, организационно-распорядительных документов, нормативных и методических документов по технической защите информации. Содержит банк данных угроз безопасности информации
4	<a href="https://reestr.minsvyaz.ru">https://reestr.minsvyaz.ru</a>	Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из Российской Федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки
5	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts</a>	Каталог международных, межгосударственных и национальных стандартов, действующих технических регламентов
6	<a href="http://www.informika.ru">http://www.informika.ru</a>	Сайт ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». Институт является государственным научным предприятием, созданным для обеспечения всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России. Институт создан для осуществления комплексной поддержки развития и использования новых информационных технологий и телекоммуникаций в сфере образования и науки России
7	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
8	<a href="http://www.iop.org">www.iop.org</a>	В свободном доступе представлены все оглавления и все рефераты. Полные тексты всех статей во всех журналах находятся в свободном доступе в течение 30 дней после даты их онлайн-публикации.

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
9	<a href="http://www.nature.com">www.nature.com</a> <a href="http://archive.neicon.ru">archive.neicon.ru</a>	Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует исследования, посвящённые широкому кругу вопросов, в основном естественнонаучной тематики. С 2005 года журнал публикует подкасты, где вкратце обсуждаются достижения науки и публикации за последнюю неделю– две.
10	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
11	<a href="https://login.webofknowledge.com">https://login.webofknowledge.com</a>	Международная реферативная база данных научных изданий WebofScience

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Лекции проводятся в лекционной аудитории, оборудованной проектором, экраном, учебной доской, ноутбуком. Техническое обеспечение - аудитория с мультимедийным оборудованием, которое используется в учебном процессе.