

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»  
в г. Апатиты

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.Б.22 Инженерная и компьютерная графика**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**09.03.02 Информационные системы и технологии  
направленность (профиль) «Программно-аппаратные комплексы»**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2018**

год набора

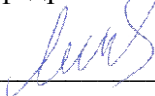
**Составители:**

Минин В. А., канд. техн. наук,  
доцент кафедры горного дела, наук о  
Земле и природообустройства

Вицентий А.В., канд. техн. наук,  
доцент кафедры информатики и  
вычислительной техники

Утверждено на заседании кафедры  
информатики и вычислительной техники  
(протокол № 9 от «30» мая 2018 г.)

Зав. кафедрой



Яковлев С.Ю.

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** – ознакомить учащихся с кругом практических и теоретических вопросов, рассматриваемых в рамках технической науки компьютерная графика, современным состоянием, историческими путями развития, направлениями и сферами применения.

В результате освоения дисциплины «Корпоративные ИС» обучающийся должен:

**знать:**

- современные принципы построения чертежа и основные положения стандартов ЕСКД по выполнению и оформлению чертежей и текстовых документов;
- принципы и алгоритмы формирования растровой графики, основы колориметрии, способы задания анимации, фильтрация, сглаживание, обработка цифрового изображения;
- принципы и алгоритмы формирования базовых примитивов векторной графики, алгоритмы простой заливки произвольных фигур;
- принципы и алгоритмы формирования трехмерных примитивов, заливка граней, векторные каркасы;
- принципы и алгоритмы формирования искусственных изображений на основе математических моделей комплексного числа, формирование полей и графических примитивов с использованием фрактального анализа;
- принципы и алгоритмы формирования трехмерных поверхностей на основе базовых алгоритмов, полиномов Безье, аппроксимации поверхностей;
- принципы и алгоритмы формирования современной трехмерной графики с использованием графических «движков»;
- элементы начертательной геометрии и инженерной графики, основы оформления конструкторской документации, правила оформления чертежей;
- основные методы и стандарты, применяемые в инженерной графике;
- элементы геометрического моделирования, инструментальные и программные средства компьютерной инженерной графики.

**уметь:**

- использовать приемы выполнения графической документации;
- использовать инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации графической информации по ведущим направлениям КГ;
- формировать проектные задания из общих вопросов и задач в организациях, владеть терминологией этой области;
- использовать современные информационные технологии и системы на практике для разработки и внедрения графических приложений;
- использовать формы построения алгоритмов комплексных систем;
- подготовить сопроводительную информацию для внедрения новых систем и технологий;
- представлять технические решения средствами инженерной и компьютерной графики;
- читать чертежи, графически излагать технические идеи, а также понимать с помощью чертежа или схемы соответствующего объекта и принцип его действия.

**владеть:**

- основами оформления конструкторской документации; методами построения и преобразования проекционных чертежей; подходами к построению объемных графических построений; навыками выполнения графической документации; основами программирования на ПОЯ программирования; знаниями современных систем представления графической информации; методами структуризации информации в терминах задачи и формах предметной области;
- основами оформления конструкторской документации;
- методами построения и преобразования проекционных чертежей;
- подходами к построению объемных графических построений;

– стандартными пакетами программ компьютерной графики и моделирования.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

– способность применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем (ОПК-3).

## 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина относится к базовому циклу (Б1) дисциплин основной профессиональной образовательной программы для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Программно-аппаратные комплексы.

Для изучения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» необходимо владеть базовыми знаниями и навыками работы с ПЭВМ (дисциплина «Информатика»), оперировать основными понятиями объектно-ориентированного программирования (дисциплина «Программирование») и уметь применять их при разработке и реализации программ.

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц или 252 часов.  
(из расчета 1 ЗЕТ = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
4	7	2	72	16	-	32	48	-	24	-	-	зачет
4	8	5	180	24	-	24	48	8	96	-	36	экзамен
<b>Итого:</b>		<b>7</b>	<b>252</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	<b>96</b>	<b>8</b>	<b>120</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>зачет, экзамен</b>

В интерактивной форме часы используются в виде: презентации с использованием различных вспомогательных средств, подготовленных обучающимися по тематике дисциплины.

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
<b>7 семестр</b>								
1.	Предмет инженерная графика.	1	-	2	3	-	1	-
2.	Проецирование прямой линии.	1	-	2	3	-	1	-
3.	Проецирование плоскости.	1	-	2	3	-	2	-
4.	Позиционные задачи.	1	-	2	3	-	1	-
5.	Взаимное положение прямой и плоскости.	1	-	2	3	-	1	-
6.	Прямая, перпендикулярная плоскости.	1	-	2	3	-	1	-
7.	Способы преобразования проекционного чертежа.	1	-	2	3	-	2	-
8.	Способы преобразования проекционного чертежа (продолжение).	1	-	2	3	-	2	-
9.	Способ перемены плоскостей проекций.	1	-	2	3	-	2	-
10.	Проецирование геометрических тел.	1	-	2	3	-	2	-
11.	Пересечение геометрических тел плоскостями общего и частного положения.	1	-	2	3	-	2	-
12.	Пересечение прямой линии с поверхностью геометрических тел.	1	-	2	3	-	2	-
13.	Построение разверток поверхностей геометрических тел.	1	-	2	3	-	2	-
14.	Конструкторская документация в ЕСКД. Изображения.	1	-	2-	3	-	1	-
15.	Неразъемные и разъемные соединения.	1	-	2	3	-	1	-
16.	Рабочие чертежи деталей.	1	-	2	3	-	1	-
	<b>Зачет</b>	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Всего за 7 семестр:</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>-</b>
<b>8 семестр</b>								
1.	Введение в компьютерную графику.	2	-	-	2	-	12	-
2.	Основы построения растровых изображений.	4	-	4	8	2	16	-
3.	Графические примитивы.	4	-	5	9	2	16	-
4.	Моделирование трехмерных фигур.	5	-	5	10	2	16	-
5.	Фракталы.	4	-	5	9	2	18	-
6.	Стандартные функции графических библиотек.	5	-	5	10	-	18	-
	<b>Экзамен</b>	-	-	-	-	-	-	<b>36</b>
	<b>Всего за 8 семестр:</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>96</b>	<b>36</b>

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	<b>96</b>	<b>8</b>	<b>120</b>	<b>36</b>

### Содержание дисциплины

#### 7 семестр

Тема 1. Предмет инженерная графика. Проецирование точки в системе трех плоскостей проекций П1, П2 и П3. Пространственная модель координатных плоскостей проекций. Комплексный чертеж (эпюр). Точки частного положения (на плоскости, на оси)

Тема 2. Проецирование прямой линии. Прямые общего и частного положения. Линии уровня. Проецирующие прямые. Следы прямой линии. Алгоритм определения следов. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов ее наклона к плоскостям проекций.

Тема 3. Проецирование плоскости. Плоскости общего и частного положения. Прямая и точка в плоскости. Прямые частного положения: горизонтали, фронталы, профильные линии, линии наибольшего ската.

Тема 4. Позиционные задачи. Взаимное положение двух прямых: параллельные, пересекающиеся, скрещивающиеся. Взаимное положение двух плоскостей. Плоскости параллельные, пересекающиеся. Построение линии пересечения плоскостей.

Тема 5. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное пересечение плоских фигур произвольного положения. Взаимная видимость геометрических элементов. Метод конкурирующих точек.

Тема 6. Прямая, перпендикулярная плоскости. Определение расстояния от точки до плоскости общего положения. Взаимно перпендикулярные плоскости. Условие взаимной перпендикулярности.

Тема 7. Способы преобразования проекционного чертежа. Основные положения способа вращения. Вращение точки, прямой и плоскости вокруг оси, перпендикулярной одной из плоскостей проекций. Метрические задачи. Вращение точки, отрезка прямой, плоской фигуры вокруг оси, параллельной одной из плоскостей проекций (горизонталы, фронталы).

Тема 8. Способы преобразования проекционного чертежа (продолжение). Способ совмещения. Вращение плоскости вокруг одного из её следов.

Тема 9. Способ перемены плоскостей проекций. Основные положения этого способа. Замена одной и двух плоскостей проекций. Определение расстояния между скрещивающимися прямыми.

Тема 10. Проецирование геометрических тел. Многогранники. Пересечение геометрических тел плоскостью.

Тема 11. Пересечение геометрических тел плоскостями общего и частного положения. Сечение многогранников плоскостью общего положения. Сечение цилиндра и конуса плоскостями общего и частного положения. Определение натуральной величины сечения.

Тема 12. Пересечение прямой линии с поверхностью геометрических тел. Пересечение многогранников. Особенности решения задач при пересечении прямой тел вращения. Определение видимости прямой относительно поверхности тела.

Тема 13. Построение разверток поверхностей геометрических тел. Способы разверток геометрических тел. Способ нормального сечения. Способ раскатки.

Тема 14. Конструкторская документация в ЕСКД. Изображения. Виды изделий и конструкторских документов. Стандарты на оформление чертежей. Виды, разрезы, сечения. Их классификация. Аксонометрические изображения.

Тема 15. Неразъемные и разъемные соединения. Паяные, клеевые, заклепочные соединения. Шпоночные, клиновые, шлицевые, зубчатые, резьбовые соединения. Изображение резьбы, классификация резьб, Элементы крепежных деталей.

Тема 16. Рабочие чертежи деталей.

Изображения и обозначения элементов деталей. Шероховатость поверхности. Сборочные чертежи, их детализирование.

### **8 семестр**

Тема 1. Введение в компьютерную графику. Визуализация изображений.

Тема 2. Основы построения растровых изображений. Растровые изображения и их основные характеристики. Обзор существующих цветовых моделей. Аддитивная цветовая модель RGB. Цветовая модель CMY. Кодирование цвета. Палитра. Форматы файлов для хранения растровых изображений. Методы улучшения растровых изображений. Устранение ступенчатого эффекта. Дизеринг. Эволюция компьютерных видеосистем.

Тема 3. Графические примитивы. Построение прямой: алгоритм Брезенхэма, прямое вычисление координат, определение инкремента для прямой. Определение инкремента для окружности, определение области перехода при построении эллипса. Кривые Безье. Значение полинома Безье.

Тема 4. Моделирование трехмерных фигур. Аналитическая модель. Векторная полигональная и воксельная модели. Равномерная и неравномерная сетки. Удаление невидимых линий. Метод плавающего горизонта. Векторное описание отражения и преломления света. Расчет показателя преломления. Диффузное отражение и методы трассировки.

Тема 5. Фракталы. Алгоритмы построения различных фракталов. Фракталы Мандельброта, Жюлиа, Серпинского, Пифагора и т.д.

Тема 6. Стандартные функции графических библиотек. Использование графических функций API Windows. Контекст графического устройства. Параметры контекста графического устройства. Графические примитивы API Windows. Отдельные пиксели. Линии. Фигуры. Трассировка лучей. Графическая библиотека OpenGL. Координаты и матрицы. Моделирование освещения. Стандартные объемные формы. Текстура. Примеры использования классов языка C++. Анализ и оптимизация программы.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература:**

1. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии: учебное пособие / О.В. Гордон, М.А. Семенов-Огиевский. – М. Высшая школа, 2003. – 272 с.
2. Гордон В.О. Сборник задач по курсу начертательной геометрии: учебное пособие / О.В. Гордон, Ю.Б. Иванов, Т.Е. Солнцева. – М., Высшая школа, 2002. - 320с.

### **Дополнительная литература:**

1. Чекмарев А.А. Инженерная графика: учебник / А.А. Чекмарев. - 5-е изд. – М., Высшая школа, 2003. - 365с.
2. Нартова Л.Г. Начертательная геометрия: учебное пособие / Л.Г. Нартова, В.И. Якунин. – М.: Академия, 2003-2014. – 288с.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

– помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

– лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

#### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Microsoft Windows
2. MicrosoftOffice / LibreOffice.
3. Microsoft Visual Studio
4. GIMP
5. Blender.

#### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система/ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

#### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Электронная база данных Scopus.

#### **7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Электронный справочник "Информо" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

### **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

### **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом

специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.