

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.



подпись

29 »

мая

2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.18 КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ГРАФИКА

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная техническая графика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Программу составил:

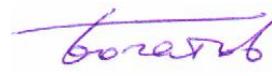
Л.Р. Григорьян, доцент, кандидат физ.-мат. наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

  
подпись

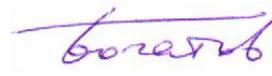
Рабочая программа дисциплины «Компьютерная техническая графика» утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем протокол № 13 от 20.04.2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Богатов Н.М.

  
Богатов

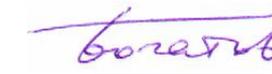
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и информационных систем протокол № 13 от 20.04.2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Богатов Н.М.

  
Богатов

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 9 от 20.04.2020 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

  
Богатов

Эксперт(ы):

  
Копытов Г.Ф., Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», доктор физико-математических наук, профессор

  
Половодов Ю.А., Генеральный директор ООО "КПК", кандидат педагогических наук

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Цель курса – освоение студентами теоретических и практических основ изучения методов графических изображений, обучение чтению и выполнению чертежей деталей и сборочных единиц. Изучение общих правил выполнения схем радиоэлектронной аппаратуры; использование средств компьютерной графики для решения разноплановых графических задач; построения пакетов компьютерной графики, ориентированных на применение в информационных системах; принципов и способов организации интерактивного графического режима в информационных системах; изучение студентами методов геометрического моделирования объектов и отображения графической информации на активных и пассивных устройствах отображения.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

К основным задачам освоения дисциплины «Компьютерная техническая графика» относится: развитие пространственных представлений и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей пространства, которые практически реализуются в виде различных чертежей. Изучение инженерной графики развивает логическое и образное мышление как основу инженерного творчества.

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.О.18 «Компьютерная техническая графика» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины" учебного плана.

Логически дисциплина связана с предметами базовой части первой ступени образования. Базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин. Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами аналитической геометрии.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку базовой и вариативной частей модуля обучения, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами.

Программа дисциплины «Компьютерная техническая графика» согласуется со всеми учебными программами базовой и вариативной частей учебного плана.

Дисциплина «Компьютерная техническая графика» предназначена для подготовки бакалавров к практической работе в области исследований, технологий и эксплуатации приборов и технологий.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций: ОПК-5.

№ п. п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-5	способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	возможности современной компьютерной технической графики; проекции как основа технической графики; поверхности и изображения; чертежи и графическая конструкторская документация; базовая графическая система.	читать и выполнять чертежи деталей и сборочных единиц; выполнять схемы радиоэлектронной аппаратуры; выполнять в специализированных пакетах трехмерное моделирование.  Использовать графические пакеты в составе информационных технологий, а также при решении задач информационной безопасности	способность владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		2	-
<b>Контактная работа, в том числе:</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	
Занятия лекционного типа	16	16	-
Лабораторные занятия	64	64	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-
	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6	

Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>			
Курсовая работа	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	50	50	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	-	-	-
Реферат	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	7,7	7,7	-
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену	-	-	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>86,3</b>	<b>86,3</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре (для студентов ОФО):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Возможности современной инженерной и компьютерной графики	12	2	-	8	2
2.	Основы компьютерной графики	12	2	-	8	4
3.	Базовая графическая система	12	2	-	8	6
4.	Метод проекций	12	2	-	8	6
5.	Понятие о поверхностях	12	2	-	8	6
6.	Изображения	14	2	-	8	8
7.	Чертеж. Сборочный чертеж	14	2	-	8	8
8.	Системы автоматизированного проектирования	14	2	-	8	10
<b>Итого по дисциплине:</b>			16	-	64	50

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Возможности современной инженерной и	Понятия компьютерной графики, геометрического моделирования, графической системы, базового графического пакета.	Ответы на контрольные вопросы (КВ) /

	компьютерной графики	Вычислительные ресурсы для решения геометрических графических задач. Применение средств компьютерной и инженерной графики. Графические и инженерные стандарты. Стандарты ЕСКД по графическому оформлению конструкторской документации. Понятие об основах стандартизации. Основные требования стандартов ЕСКД к оформлению графической конструкторской документации.	выполнение лабораторной работы (ЛР)
2.	Основы компьютерной графики	Основы компьютерной графики и применение компьютерных технологий для оформления графической конструкторской документации. Понятие о компьютерной графике. Базовая графическая система. Функции ядра графической системы. Стандарты в компьютерной графике (на разработку графических систем, обменные файлы и т.д.).	КВ / ЛР
3.	Базовая графическая система	Базовая графическая система (основные типы выходных примитивов, системы координат и преобразования). Основные графические примитивы. Представление чертежа как совокупности графических примитивов. Применение компьютерной техники для обработки и оформления графической информации. Обзор современных графических систем (Adobe Photoshop, CorelDraw, AutoCAD, 3D-STUDIO). Функциональные характеристики графических систем. Перспективы развития технических устройств машинной графики.	КВ / ЛР
4.	Метод проекций	Метод проекций как основа построения чертежа. Центральное и параллельное проецирование. Ортогональные проекции. Образование комплексного чертежа. Ортогональные проекции точки, отрезка прямой и плоскости. Принадлежность прямой и точки плоскости. Взаимное положение: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Методы вращения и замены плоскостей проекций, их использование для решения типовых задач.	КВ / ЛР
5.	Понятие о поверхностях	Понятие о поверхностях. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности: цилиндрические, конические. Призматические, пирамидальные. Принадлежность точки поверхности. Сечение геометрических тел плоскостью. Взаимное пересечение геометрических тел. Аксонометрические проекции. Прямоугольные изометрическая и диметрическая проекции. Аксонометрия плоских и объемных фигур.	КВ / ЛР

6.	Изображения	Изображения (виды, разрезы, сечения). Виды: основные, дополнительные, местные. Разрезы: простые, сложные. Сечения: наложенные и вынесенные. Изображения типовых соединений. Эскизы деталей. Понятие об эскизах и технических рисунках. Выполнение с натуры эскизов и технических рисунков деталей.	КВ / ЛР
7.	Чертеж. Сборочный чертеж	Понятие о чертеже общего вида и сборочном чертеже, сходство и различие между ними. Выполнение чертежей отдельных деталей (деталирование) по чертежу сборочной единицы. Роль и место схем в конструкторской документации. Виды и типы схем. Схемы электрические (структурные, функциональные, принципиальные): правила выполнения и оформления.	КВ / ЛР
8.	Системы автоматизированного проектирования	Основные функции и возможности графических САПР, используемых в разработке конструкторской документации. Базовые САПР, применяемые для создания и оформления технических чертежей и электрических схем РЭА (AutoCAD, PCAD, КОМПАС, Micro-CAP и т.п.).	КВ / ЛР

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Согласно учебному плану семинарского занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	Основы работы с цветом. Цветовые модели, системы соответствия цветом и режимов. Графические форматы.	Отчет по лабораторной работе
2	2	Растровая графика. Векторная графика. Фрактальная графика.	Отчет по лабораторной работе
3	3	Базовая графическая система.	Отчет по лабораторной работе
4	4	Ортогональное проецирование. Задачи проецирования. Сечения геометрических тел.	Отчет по лабораторной работе
5	5	Построение поверхностей.	Отчет по лабораторной работе
6	6	Построения изображения геометрических тел.	Отчет по лабораторной работе

7	7	Эскиз детали. Сборочный чертеж. Электрические схемы	Отчет по лабораторной работе
8	8	Система САПР.	Отчет по лабораторной работе

Лабораторные работы выполняются в компьютерном классе на системе САПР «Компас 3D LT».

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: "Инженерное дело в медико – биологической практике") компетенции: ОПК-5.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Возможности современной инженерной и компьютерной графики	1. Романычева, Эльза Тимофеевна, Соколова, Т. Ю., Шандурина, Г. Ф. Инженерная и компьютерная графика: [учебник для вузов с дистанционным обуч. по напр. "Информатика и выч. техника", "Проектирование и технология электронных средств" и спец. "Радиотехника" и "Электронное машиностроение"] / Э. Т. Романычева, Т. Ю. Соколова, Г. Ф. Шандурина ; гл. ред. И. М. Захаров 2-е изд., перераб. -М.: ДМК Пресс, 2001
2	Основы компьютерной графики	2. Чекмарев, Альберт Анатольевич Компьютерная техническая графика: учебник для студентов немашиностроит. спец. вузов /А. А. Чекмарев 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2000
3	Базовая графическая система	3. Чекмарев, Альберт Анатольевич Компьютерная техническая графика : учебник для студентов немашиностроит. спец. вузов /А. А. Чекмарев 5-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2003
4	Метод проекций	4. Соколова, Татьяна Юрьевна AutoCAD 2005: [учебный курс] /Т. Соколова -СПб. [и др.]: ПИТЕР, 2005
5	Понятие о поверхностях	5. Самсонов, Владимир Викторович, Красильникова, Г. А. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D: учебное пособие для студентов вузов /В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова 2-е изд., стер. -М.: Академия, 2009
6	Изображения	6. Компьютерное моделирование в инструментальной среде Компас-3DLT: практикум. Богатов Н.М., Григорьян Л.Р., Митина О.Е. Краснодар: КубГУ, 2011. - 57 с.
7	Чертеж. Сборочный чертеж	
8	Системы автоматизированного проектирования	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии.**

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- лекции;
- опрос;
- индивидуальные практические задания;
- публичная защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних работ и индивидуальных типовых расчетов, подготовка к опросу и зачету).

Для проведения лекционных занятий могут использоваться мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого материала, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также формировании профессиональных компетенций. Эффективное обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем подготовки индивидуальных докладов;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:

- лекции с проблемным изложением;
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и разрешение проблем;
- компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент»;

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- технология развития критического мышления;
- лекции с проблемным изложением;
- изучение и закрепление нового материала (использование вопросов, Сократический диалог);
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем («Займи позицию (шкала мнений)», проективные техники, «Один – вдвоем – все вместе», «Смени позицию»,

«Дискуссия в стиле телевизионного ток-шоу», дебаты, симпозиум);

- разрешение проблем («Дерево решений», «Мозговой штурм», «Анализ казусов»);
- творческие задания;
- работа в малых группах;
- технология компьютерного моделирования численных расчетов.

Проведение всех занятий лабораторного практикума предусмотрено в классе снабженном всем необходимым оборудованием и компьютерами для эффективного выполнения соответствующих лабораторных работ.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент предоставляет и защищает выполненную работу, причем в беседе с преподавателем должен продемонстрировать знание как теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе, так и необходимых для практической реализации работы компьютерных технологий.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите лабораторной работы на устном выступлении перед аудиторией сокурсников.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и путем подготовки докладов;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

В процессе подготовки и ответов на контрольные вопросы формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: "Инженерное дело в медико – биологической практике") компетенции:ОПК-5.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов для разделов рабочей программы.

1. Какие длины волн соответствуют основным цветам.
2. Поясните значения термина «метамерия».
3. Как вы понимаете отличие цветового диапазона от динамического?
4. Какие источники стандартного цвета вы знаете?
5. Поясните термин «цветовая температура».
6. Какие типы рецепторов человеческого глаза отвечают на ночное зрение, а какие за дневное.
7. К какому диапазону длин волн чувствителен глаз человека?
8. В чем отличие цветовых моделей от цветовых режимов?
9. Каково назначение эталонных таблиц атласов, каталогов?
10. Какие палитры цветов вы знаете, для чего они применяются.
11. Как вы понимаете такие понятия компьютерной графики, как слои и объекты?
12. Какие цветовые модели являются субтрактивной? Аддитивной?
13. Назовите основные системы соответствия цветов.

14. Чем определяется качество изображения?
15. Как создать изображение с заданным разрешением?
16. Поясните следующие термины и приведите примеры: . - разрешение; - растр; - линиятура; - цветовое разрешение; - яркостное разрешение; - пространственное разрешение; - глубина цвета.
17. Перечислите методы сжатия изображений, их преимущества и недостатки.
18. Какие типы графических форматов вы знаете?
19. Какие типы сжатия используются в форматах изображений?
20. Перечислите известные вам алгоритмы сжатия. Поясните принцип их действия.
21. Почему растровая графика называется «точечной»?
22. Какие инструменты предоставляются растровыми графическими пакетами для обработки изображений?
23. Для чего применяются инструменты ретуши изображений?
24. Объясните сущность работы с маской в растровых программах.
25. Для чего служат гистограммы?
26. Как вы понимаете термин «слой изображения»?
27. Какие виды компьютерной графики вы знаете?
28. Назовите средства тональной коррекции.
29. Перечислите инструментальные средства цветовой коррекции.
30. Каково назначение фильтров?
31. Перечислите достоинства и недостатки известных растровых программ.
32. Какова структура векторного рисунка?
33. Каковы свойства объекта.
34. Поясните термин графический примитив.
35. Назовите основные свойства контуров.
36. Разложите какой-либо векторный рисунок на составляющие.
37. Сделайте краткий обзор графических редакторов.
38. Каковы достоинства и недостатки векторных программ.
39. Какие векторные графические форматы вы знаете.
40. Поясните смысл терминов: гарнитура, кегль, начертание.
41. Определения фракталов. Самоподобие. Дробные размерности.
42. Пыль Кантора, кривая Пиано, снежинка Коха, дракон Хэйгена
43. Классификация фракталов. Фракталы Мандельброта и Жюлиа
44. Системы итерированных функции. Топология и фрактальная размерность.
45. Размерность береговой линии, размерность геометрических фракталов.
46. Фрактальная размерность природных объектов.
47. Подобие и геометрические преобразования фракталов.
48. Подобие и скейлинг, размерность подобия. Инвариантность.
49. Мультиразмерные фракталы
50. Фрактальные модели неравновесных динамических систем
51. Фрактальные алгоритмы сжатия информации
52. Для чего нужно изучать начертательную геометрию?
53. Какое изображение называется полным?
54. Какое изображение называется метрически определенным?
55. Какое изображение называется чертежом?
56. В чем суть операции, называемой центральным проецированием точек пространства на плоскость?
57. Перечислите основные свойства (инварианты) центрального проецирования.
58. В чем суть операции, называемой параллельным проецированием точек пространства на плоскость?
59. Перечислите основные свойства параллельного проецирования

60. В чем суть ортогонального проецирования?
61. Сформулируйте теорему о проецировании прямого угла?
62. Сформулируйте требования предъявляемые к проекционным изображениям в начертательной геометрии.
63. Как строятся проекции точки в системе двух плоскостей проекций?
64. Как строятся проекции точки в системе трех плоскостей проекций?
65. Как может располагаться точка по отношению к плоскостям проекций?
66. Какие бывают случаи взаимного расположения точек?
67. Сформулируйте теорему о проецировании прямого угла.
68. Перечислите свойства ортогональных проекций плоских углов.
69. Сформулируйте сущность метода аксонометрического проецирования.
70. Сформулируйте основную теорему аксонометрии.
71. Охарактеризуйте стандартные аксонометрические проекции.
72. Как изображается окружность в аксонометрии.
73. Опишите на примере построение аксонометрического изображения детали по её ортогональным проекциям.
74. Какая фигура сечения может получиться при пересечении многогранника плоскостью?
75. Какая фигура сечения может получиться при пересечении тел вращения плоскостью?
76. Как определяется натуральный вид сечения на комплексном чертеже?
77. Что показывают в сечении?
78. Как задается линия на чертеже?
79. Как может быть задана плоскость на комплексном чертеже?
80. Положение линии относительно плоскостей проекций и их графические свойства.
81. Положение плоскости относительно плоскостей проекций и их графические свойства.
82. Взаимное положение точек, прямых линий и плоскостей. Графические признаки
83. Главные линии плоскости.
84. Какую линию называют линией наибольшего ската плоскости?
85. По какой линии пересекаются две плоскости?
86. Условие параллельности прямой и плоскости? Двух плоскостей?
87. Что такое рабочий чертеж детали?
88. Что такое эскиз детали и его оформление.
89. Последовательность выполнения эскиза детали.
90. Простановка размеров на чертежах детали.
91. Простановка шероховатости поверхности.
92. Технические требования на рабочих чертежах.
93. Конструктивные элементы деталей и их изображения на чертежах.
94. Какой графический документ называется схемой?
95. Что такое элемент схемы?
96. Что называется схемой принципиальной?
97. Как присваивают код схемам электрическим принципиальным?
98. Что такое УГО в схемах электрических принципиальных?
99. В каком положении на схемах электрических принципиальных изображают УГО?
100. Каков общий состав схем электрических принципиальных?
101. Какой документ называется перечнем элементов?
102. Какое назначение имеет перечень элементов?
103. Каков общий порядок выполнения схем электрических принципиальных?

104. На какие группы делится периферийное оборудование (ПО)? Какие существуют критерии оценки ПО?
105. На какие классы делятся периферийные устройства по программному обслуживанию?
106. Что характерно для растровых устройств?
107. Какие виды изображений существуют в современных САПР?
108. Что называют графическим процессором?
109. Что входит в состав графической рабочей станции?
110. Что представляют собой устройства графического вывода? Как подразделяются печатающие устройства? Как работают термopечатающие устройства? Как работают струйные печатающие устройства? Что характерно для лазерной печати?
111. Поясните основное назначение устройств ввода. Какие основные операции осуществляют устройства ввода?
112. Что входит в машинную графику?
113. Содержание и функции технологической подготовки производства.
114. Пути ускорения технологической подготовки производства.
115. Основные направления совершенствования технологической подготовки производства. Предпосылки автоматизации инженерного труда.
116. САПР как составная часть интегрированных производственных систем.
117. Структура и назначение автоматизированных систем технологической подготовки производства (АС ТПП).
118. Виды обеспечения АС ТПП и САПР.
119. На какие группы по выполняемым функциям подразделяются технические средства САПР.
120. Стадии разработки и внедрения АС ТПП и САПР.
121. Процесс проектирования как объект автоматизации.
122. Диалоговые средства САПР.
123. Информационное обеспечение САПР.
124. Лингвистическое обеспечение САПР.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

**Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Компьютерная техническая графика» для направления подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

1. Предмет курса и основная терминология компьютерной графики.
2. Основные понятия компьютерной графики.
3. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений.
4. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон.
5. Классификация современного программного обеспечения обработки графики.
6. Форматы графических файлов.
7. Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция глаза.
8. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон.
9. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV.
10. Системы управления цветом.
11. Регулировка яркости и контрастности растрового изображения.
12. Построение гистограммы. Масштабирование изображений.
13. Геометрические преобразования изображений.

14. Понятие растеризации. Связанность пикселей.
15. Понятие векторной графики.
16. Определение точек на плоскости.
17. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг.
18. Вывод матрицы для поворота вокруг центра координат.
19. Однородные координаты.
20. Нормализация и ее геометрический смысл.
21. Комбинированные преобразования.
22. Понятие линейного фильтра. Задание ядра фильтра. Фильтрация на границе изображения.
23. Сглаживающие фильтры. Гауссовский фильтр.
24. Контрастноповышающие фильтры.
25. Фракталы. Историческая справка. Классификация фракталов.
26. Геометрические фракталы. Кривая Коха, снежинка Коха, Дракон Хартера – хейтуэя. Использование L-систем для построения «дракона». Ковер и треугольник Серпинского.
27. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Построение множества Жюлиа.
28. Стохастические фракталы.
29. Изображение трехмерных объектов
30. Этапы отображения трехмерных объектов.
31. Отсечение по видимому объему.
32. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду.
33. Представление пространственных форм. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки.
34. Представление полигональных сеток в ЭВМ.
35. Аппаратные средства компьютерной графики
36. Устройства ввода. Сканеры, дигитайзеры/графические планшеты. Цифровые фото и видеокамеры.
37. Устройства вывода (мониторы, принтеры, плоттеры, цифровые проекторы)
38. Устройства обработки (графические ускорители)
39. Принципы работы графических устройств.
40. Принципы работы графической системы компьютера.
41. Принципы геометрического моделирования.
42. Состояние современных графических систем.
43. Основы компьютерного конструирования.
44. Основные графические системы и их характеристики.
45. Основные функции и возможности графических САПР.
46. Принципы трехмерного моделирования.
47. Принципы геометрических преобразований.
48. Принципы проецирования.
49. Принципы задания трехмерных объектов.
50. Основы сечений объектов.
51. Графические алгоритмы прикладных задач.
52. Стандарты ЕСКД.
53. Принципы ортогональных проекций.
54. Методы получения изображений.
55. Методы изображения прямых и плоскостей.
56. Методы изображения пространственной формы.
57. Принципы аксонометрических проекций.
58. Понятие о чертеже и сборочном чертеже.
59. Принципы оформления конструкторской документации.

60. Виды и типы схем.
61. Принципы выполнения и оформления электрических схем.
62. Базовые графические примитивы системы Компас-3D.
63. Объектная привязка объектов в графических пакетах.
64. Слои в графических пакетах и их применение.
65. Рабочий чертеж детали по твердотельной модели.
66. Принципы выполнения эскизов твердотельных деталей.
67. Методы выполнения электрической схемы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень нормативных правовых актов, основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **5.1 Нормативные правовые акты.**

Нет

### **5.2 Основная литература:**

1. Романычева, Эльза Тимофеевна, Соколова, Т. Ю., Шандурина, Г. Ф. Инженерная и компьютерная графика: [учебник для вузов с дистанционным обуч. по напр. "Информатика и выч. техника", "Проектирование и технология электронных средств" и спец. "Радиотехника" и "Электронное машиностроение"] / Э. Т. Романычева, Т. Ю. Соколова, Г. Ф. Шандурина ; гл. ред. И. М. Захаров 2-е изд., перераб. -М.: ДМК Пресс, 2001

2. Чекмарев, Альберт Анатольевич Компьютерная техническая графика: учебник для студентов немашиностроит. спец. вузов /А. А. Чекмарев 3-е изд., стер. -М.: Высшая школа, 2000

3. Чекмарев, Альберт Анатольевич Компьютерная техническая графика :

учебник для студентов немашиностроит. спец. вузов /А. А. Чекмарев 5-е изд., стер. -М.: Высшая школа, 2003

4. Соколова, Татьяна Юрьевна AutoCAD 2005: [учебный курс] /Т. Соколова - СПб. [и др.]: ПИТЕР, 2005

5. Самсонов, Владимир Викторович, Красильникова, Г. А. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D: учебное пособие для студентов вузов /В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова 2-е изд., стер. -М.: Академия, 2009

6. Компьютерное моделирование в инструментальной среде Компас-3D LT: практикум. Богатов Н.М., Григорьян Л.Р., Митина О.Е. Краснодар: КубГУ, 2011. - 57 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.3 Дополнительная литература:**

1. Компьютерная графика. Учебник. Петров М.П. Молочков В.П. СПб.:Питер, 2003 г.

2. Александров К.К., Кузьмина Е.Г. Электротехнические чертежи и схемы. – Энергоатомиздат, 1990.

3. К.Михалкин, С.Хабаров "КОМПАС-3D V6. Практическое руководство"Изд. БИНОМ-Пресс, 2004 г., 288 стр.

4. Т.Третьяк, А.Фарафонов "Пространственное моделирование и проектирование в программной среде КОМПАС-3D LT"Изд. СОЛОН-Пресс, 2004 г., 128 стр.

5. Шикин Е.В., Боресков А.В. Компьютерная графика. Динамика, реалистичные изображения. - М.: Диалог-МИФИ, 1995.

6. Иванов В.П., Батраков А.С. Трехмерная компьютерная графика./ Под. ред. К.М. Полищука. - М.: Радио и связь, 1995.

7. AutoCAD 2012. Самоучитель. Питер. Дмитрий Ткачев.

8. ГОСТ “Единая система конструкторской документации ”. – М.: Издательство стандартов, 1969 и более поздние издания.

9. Федоренко В.А., Шошин И.А. Справочник по машиностроительному черчению. – М.: Машиностроение, 1981 и более поздние издания.

10. Фролов С.А., Воинов А.В. Феоктистова Е.Д. Машиностроительное черчение. - М.: Машиностроение, 1981 и более поздние издания.

11. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА. Справочник. Романычева Э.Т., Иванов А.К. и др. – М.: Радио и связь, 1985.

12. В.Е. Климов. Графические системы САПР: практическое пособие. - М.: Высш. шк., 1990.

13. А.Потемкин "Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D" Изд. ВHV-СПб., 2004 г. 510 стр.

### **5.4. Периодические издания:**

Нет.

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Электронные ресурсы ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»:

<http://www.kubsu.ru/node/1145>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»:

<http://window.edu.ru/window>

3. Федеральный образовательный портал:

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm)

4. Большая научная библиотека:

<http://www.sci-lib.com/>

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

На самостоятельную работу студентов, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: "Инженерное дело в медико – биологической практике"), отводится около 50 % времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составлением индивидуальных планов самостоятельной работы каждого из студентов с указанием темы и видов занятий, форм и сроков представления результатов;
- проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения.

Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия.

В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы как к выполняемым работам лабораторного практикума, так и к соответствующим разделам основной дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

##### **8.1 Перечень информационных технологий.**

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

##### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

<b>Программный продукт</b>	<b>Договор/лицензия</b>
ОС MS Windows 7	Дог. № 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017
Офисное приложение MS Office 7	Дог. № 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017
Офисное приложение LibreOffice 5.4	Не требуется
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №69-АЭФ/223-ФЗ от 11.09.2017

САПР «Компас-3D LT 12»	Не требуется
------------------------	--------------

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

### 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Семинарские занятия	Рабочим планом не предусмотрены.
3.	Лабораторные занятия	Аудитория оснащенная дисплейным классом.
4.	Курсовое проектирование	Рабочим планом не предусмотрены.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория оснащенная дисплейным классом.
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория оснащенная дисплейным классом.
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

**Рецензия**  
на рабочую программу дисциплины «**Б1.О.18 Компьютерная техническая графика**»  
для студентов направления  
12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
(квалификация «бакалавр»).

Программу подготовил кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и информационных систем физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ» Григорьян Леонтий Рустемович.

Рабочая программа включает следующие разделы: цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре основной образовательной программы, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, общую трудоемкость дисциплины, образовательные технологии, формы промежуточной аттестации, описание учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения дисциплины. Указаны примеры оценочных средств для контроля результатов обучения. В тематическом плане данной дисциплины выделены следующие составляющие: лекции, практические занятия, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов, отвечающие требованиям образовательного стандарта.

Рабочая программа подготовки бакалавров направления 12.03.04 Биотехнические системы и технологии отвечает специфике будущей профессиональной деятельности выпускников, в том числе производственно-технологической, проектной и экспериментально-исследовательской деятельности.

Образовательные технологии характеризуются не только общепринятыми формами, но и выполнением индивидуальных практических заданий и активным вовлечением студентов в учебный процесс, использованием лекций с проблемным изложением, обсуждением сложных и дискуссионных вопросов и проблем, проведением предварительно подготовленных, обучаемыми, компьютерных занятий, и диалоговыми принципами обсуждения возникающих у студентов затруднений, открытой интерактивной защитой лабораторной работы на выступлении перед аудиторией сокурсников

Из всего вышеприведенного следует заключение, что рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО и основной образовательной программе по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль "Инженерное дело в медико – биологической практике" (квалификация «бакалавр») и может быть использована в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Генеральный директор ООО "КПК"  
кандидат педагогических наук

\_\_\_\_\_ Ю.А. Половодов

**Рецензия**  
на рабочую программу дисциплины «**Б1.О.18 Компьютерная техническая графика**»  
для студентов направления  
12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
(квалификация «бакалавр»).

Программу подготовил кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и информационных систем физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ» Григорьян Леонтий Рустемович.

Рабочая программа включает следующие разделы: цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре основной образовательной программы, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, общую трудоемкость дисциплины, образовательные технологии, формы промежуточной аттестации, описание учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения дисциплины. Указаны примеры оценочных средств для контроля результатов обучения. В тематическом плане данной дисциплины выделены следующие составляющие: лекции, практические занятия, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов, отвечающие требованиям образовательного стандарта.

Рабочая программа подготовки бакалавров направления 12.03.04 Биотехнические системы и технологии отвечает специфике будущей профессиональной деятельности выпускников, в том числе производственно-технологической, проектной и экспериментально-исследовательской деятельности.

Образовательные технологии характеризуются не только общепринятыми формами, но и выполнением индивидуальных практических заданий и активным вовлечением студентов в учебный процесс, использованием лекций с проблемным изложением, обсуждением сложных и дискуссионных вопросов и проблем, проведением предварительно подготовленных, обучаемыми, компьютерных занятий, и диалоговыми принципами обсуждения возникающих у студентов затруднений, открытой интерактивной защитой лабораторной работы на выступлении перед аудиторией сокурсников

Из всего вышеприведенного следует заключение, что рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО и основной образовательной программе по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль "Инженерное дело в медико – биологической практике" (квалификация «бакалавр») и может быть использована в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий  
физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»,  
доктор физико-математических наук, профессор \_\_\_\_\_

Г.Ф. Копытов