

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Вятский государственный агротехнологический университет"**



УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета

*Т.Б. Шиврина*

Т.Б. Шиврина

"27" октября 2022 г.

## Компьютерная графика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой  
Учебный план

**информационных технологий и статистики**

02.03.01 Математика и компьютерные науки  
направленность (профиль) программы бакалавриата "Математическое и компьютерное моделирование"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 86  
самостоятельная работа 94  
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 8  
курсовые проекты 8

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	15		10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	10	10	26	26
Лабораторные	30	30	10	10	40	40
Курсовое проектирование			20	20	20	20
Итого ауд.	46	46	40	40	86	86
Контактная работа	46	46	40	40	86	86
Сам. работа	62	62	32	32	94	94
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	10	108	216	216

Киров 2022

Программу составил(и):

*старший преподаватель кафедры информационных технологий и статистики, Ливанов Роман Витальевич*

---

Рецензент(ы):

*к.п.н., доцент кафедры информационных технологий и статистики, Дьячков Валерий Павлович*

---

Рабочая программа дисциплины

### **Компьютерная графика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании Учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки  
направленность (профиль) программы бакалавриата "Математическое и компьютерное моделирование"  
одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 27.10.2022 протокол № 10.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

Протокол № 2р/2022-23 от "27" октября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол №\_4а\_\_\_ от "27" октября 2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ К.э.н., доцент Козлова Лариса Алексеевна

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**информационных технологий и статистики**

Протокол от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	является приобретение студентами навыков низкоуровневого программирования элементов компьютерной графики, а именно:
1.2	- создания правильных, геометрических и реалистичных изображений на экране компьютера, с целью решения математических, инженерных, экономических задач, так и для игровых и развлекательных задач;
1.3	- формирование теоретической базы цифровой обработки изображений как дискретных двумерных сигналов;
1.4	- ознакомление с методами и средствами компьютерной обработки 2D и 3D изображений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Обучающийся должен обладать индикаторами достижения компетенций, полученными при изучении следующих дисциплин: Информационные технологии и программирование
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Государственная итоговая аттестация
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4	Способен использовать современные методы раз-работки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования
ПК-4.1	Знает принципы функционирования современных пакетов прикладных программ математического моделирования
ПК-4.2	Использует современные пакеты прикладных программ математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности
ПК-4.3	Владеет практическим навыком использования современных пакетов прикладных программ математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	перечень и характеристики информационных ресурсов и технологий для работы в компьютерных сетях
3.1.2	- методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации в компьютерных сетях
3.1.3	- телекоммуникационные технологии в экономических информационных системах
3.1.4	инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации в компьютерных сетях
3.1.5	принципы, методы, этапы планирования, организации, учета и контроля служебной деятельности с использованием компьютерных сетей
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации в компьютерных сетях
3.2.2	- работать в глобальной и локальной компьютерных сетях; самообучаться в современных компьютерных средах
3.2.3	использовать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации в компьютерных сетях
3.2.4	осуществлять планирование, организацию, учет и контроль служебной деятельности с использованием компьютерных сетей
<b>3.3 Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):</b>	
3.3.1	навыками работы с информационными ресурсами и технологиями для работы в компьютерных сетях
3.3.2	- навыками получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации в компьютерных сетях
3.3.3	навыками использования инструментальных средств для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации в компьютерных сетях
3.3.4	навыками планирования, организации, учета и контроля служебной деятельности с использованием компьютерных сетей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Компьютерные сети						

1.1	Машинная графика. Термины, определения, устройства вывода графики. /Лек/	7	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Цвет. Восприятие цвета. Цветовые модели. Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации; системы координат, типы преобразований графической информации /Лек/	7	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Растровая графика. /Лек/	7	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Алгоритмы машинной графики. /Лек/	7	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Алгоритмы визуализации: отсечения, развертки, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски; способы создания фотореалистических изображений /Лек/	7	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Геометрическое моделирование. 2D и 3D моделирование в рамках графических систем; проблемы геометрического моделирования; виды геометрических моделей их свойства, параметризация моделей. /Лек/	8	6	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Форматы хранения графической информации /Лек/	8	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Алгоритмы отрисовки линий и простых геометрических фигур. /Лаб/	7	6	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1	0	
1.9	Методы заливки и закраски областей. /Лаб/	7	6	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1	0	
1.10	Координаты и преобразования на плоскости и в пространстве. Геометрические операции над моделями /Лаб/	7	6	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1	0	
1.11	Кривые Безье. /Лаб/	7	6	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1	0	
1.12	Трехмерные модели. Каркасная (проволочная) визуализация. Сплошная визуализация. /Лаб/	7	6	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.13	Анимация моделей /Лаб/	8	10	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.14	Написание курсового проекта /Курс пр/	8	20	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

1.15	Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины. /Ср/	7	30	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.16	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям /Ср/	7	32	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.17	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	8	12	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.18	Подготовка к экзамену /Ср/	8	20	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.19	/Экзамен/	8	36	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

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

##### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Нетёсова, О. Ю.	Информационные системы и технологии в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/452595">https://urait.ru/bcode/452595</a>	Юрайт, 2020
Л1.2	Колошкина, И. Е.	Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/490997">https://urait.ru/bcode/490997</a>	Юрайт, 2022
Л1.3	Боресков, А. В.	Основы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/489497">https://urait.ru/bcode/489497</a>	Юрайт, 2022

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	М.М. Тараскин	Интернет: механизмы распространения информации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие Режим доступа: <a href="https://book.ru/book/922855">https://book.ru/book/922855</a>	Русайс, 2017
Л2.2	Е. М. Вечтомов, Е. Н. Лубягина	Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/493171">https://urait.ru/bcode/493171</a>	Юрайт, 2022

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Козлова Л.А	Учебно-методическое пособие для лабораторных занятий [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: <a href="http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp">http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp</a>	Киров, 2022
Л3.2	Козлова Л.А	Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие Режим доступа: <a href="http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp">http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp</a>	Киров, 2022

##### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
----	---

Э2	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="https://digital.gov.ru/ru/">https://digital.gov.ru/ru/</a> . - Загл. с экрана.
<b>6.3. Перечень информационных технологий</b>	
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Free Commander 2009/02b
6.3.1.4	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.5	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.6	Adobe Reader XI 11/0/09
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных</b>	
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант Аэро
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа <a href="http://46.183.163.35/MarcWeb2">http://46.183.163.35/MarcWeb2</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), представлено в Приложении 3 РПД.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; обсуждение и разрешение проблем; разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.</p> <p>Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);</li> <li>• <input type="checkbox"/> подготовка к лабораторным занятиям;</li> <li>• <input type="checkbox"/> выполнение курсовых работ;</li> <li>• <input type="checkbox"/> подготовка к мероприятиям текущего контроля;</li> <li>• <input type="checkbox"/> подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.</p> <p>1. Самостоятельное изучение тем дисциплины</p> <p>Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.</p> <p>2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям</p> <p>Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать.</p> <p>Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем</p>	

скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

### 3. Выполнение курсовой работы

Курсовая работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения курсовой работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач.

Задачами выполнения курсовой работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет курсовую работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.

### 4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

### 5. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**Компьютерная графика**

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»

Квалификация бакалавр

### 1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Компьютерная графика» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы, экзамена.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807);
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленности (профилю) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

### 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

ПК-4. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный	Основной	Заключительный
ПК-4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Архитектура информационных систем</li><li>• Прикладная статистика и интеллектуальный анализ данных</li><li>• Обработка данных и моделирование в Excel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Web-программирование</li><li>• Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных</li><li>• Параллельное программирование в прикладных задачах</li><li>• Компьютерная графика</li><li>• Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика</li><li>• Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Подготовка к государственной итоговой аттестации</li></ul>

### 3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
ПК-4. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ	ПК-4.1	Знает принципы функционирования современных пакетов прикладных программ математического моделирования	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к экзамену по дисциплине, курсовая работа
	ПК-4.2	Использует современные пакеты прикладных программ математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности		
	ПК-4.3	Владеет практическим навыком использования современных пакетов прикладных программ		

программ моделирования		математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности		
---------------------------	--	---	--	--

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Компьютерная графика» применяется аналитическая шкала оценивания.

**1.** Форма промежуточной аттестации - экзамен

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Показатели			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала. Обучающийся ответил правильно менее чем на 70% тестовых заданий	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его детали. Обучающийся ответил правильно менее чем на 75% тестовых заданий	Твердое знание материала. Обучающийся ответил правильно не более чем на 75% тестовых заданий	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой. Обучающийся ответил правильно не менее чем на 90% тестовых заданий
2	Правильность, точность решения практических заданий, использование в расчетах вычислительной техники и современных информационных технологий	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении программного материала	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допускающая существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная, Задолженность отсутствует	Активная, Задолженность отсутствует

**2.** Форма промежуточной аттестации - курсовая работа

Критерии оценивания	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

	показатели			
Соответствие содержания теме работы и полнота ее раскрытия	содержание работы не соответствует теме	содержание работы соответствует не в полной мере теме, тема не полностью раскрыта	содержание соответствует теме работы, тема раскрыта не в полном объеме	содержание соответствует теме работы, тема раскрыта в полном объеме
Соответствие содержания требованиям методических указаний	полностью не соответствует	требования выполнены со значительными замечаниями	несоответствия носят незначительный характер	полностью соответствует требованиям
Требования к оформлению работы	требования не выполнены; имеются грубые стилистические, орфографические, пунктуационные и грамматические ошибки	требования выполнены с незначительными замечаниями, имеются небольшие стилистические, орфографические, пунктуационные и грамматические ошибки	требования выполнены с незначительными замечаниями, имеются небольшие стилистические, орфографические, пунктуационные и грамматические ошибки	требования выполнены полностью, отсутствуют стилистические, орфографические, пунктуационные и грамматические ошибки
Качество выполнения работы	имеются значительные логические нарушения в изложении материала; выводы не соответствуют фактическому материалу, либо носят необоснованный характер	имеются незначительные логические нарушения в изложении материала; выводы не в полной мере соответствуют фактическому материалу	материал изложен логично; сделаны самостоятельные выводы, отвечающие фактическому материалу	материал изложен логично и доказательно; выводы самостоятельные, полные, соответствуют фактическому материалу
Качество защиты	обучающийся не владеет материалом, показывает неудовлетворительные знания, умения и навыки по применению показателей, методик; на поставленные вопросы дает неправильные ответы	обучающийся не в полной мере владеет материалом, показывает удовлетворительные знания, умения и навыки по применению показателей, методик; на большинство вопросов дает неправильные ответы	обучающийся владеет материалом, показывает хорошие знания, умения и навыки по применению показателей, методик; на большинство вопросов дает правильные ответы	обучающийся свободно владеет материалом, показывает отличные знания, умения и навыки по применению показателей, методик; правильно отвечает на вопросы по теме работы
Расчетная часть	неправильное применение методики, неверные расчеты	существенные замечания по расчетам	правильное применение методик с незначительными замечаниями по расчетам	правильное применение методик, отсутствие замечаний по расчетам

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Тестовые задания по дисциплине «Компьютерная графика»  
для промежуточной аттестации в форме экзамена**

- Графическим редактором называется программа, предназначенная для: (ПК-4)
  - создания графического образа текста;
  - редактирования вида и начертания шрифта;
  - работы с графическим изображением;
  - построения диаграмм.

2. Минимальным объектом, используемым в векторном графическом редакторе, является: (ПК-4)
  1. точка экрана (пиксел);
  2. объект (прямоугольник, круг и т. д.);
  3. палитра цветов;
  4. знакоместо (символ).
3. К основным операциям, возможным в графическом редакторе, относятся: (ПК-4)
  1. линия, круг, прямоугольник;
  2. карандаш, кисть, ластик;
  3. выделение, копирование, вставка;
  4. набор цветов.
4. Какой из указанных графических редакторов является векторным? (ПК-4)
  1. CorelDRAW;
  2. Adobe Fotoshop;
  3. Paint
5. В цветовой модели RGB установлены следующие параметры: 0, 255, 0. Какой цвет будет соответствовать этим параметрам? (ПК-4)
  1. черный;
  2. красный;
  3. зеленый;
  4. синий.
6. Большой размер файла — один из недостатков: (ПК-4)
  1. растровой графики;
  2. векторной графики.
7. Разрешение изображения измеряется в: (ПК-4)
  1. пикселах;
  2. точках на дюйм (dpi);
  3. мм, см, дюймах;
  4. количестве цветовых оттенков на дюйм (jpeg).
8. Какая заливка называется градиентной? (ПК-4)
  1. сплошная (одним цветом);
  2. с переходом (от одного цвета к другому);
  3. заливка с использованием внешней текстуры;
  4. заливка узором.
9. В модели СМΥК в качестве компонентов применяются основные цвета ... (ПК-4)
  1. красный, зеленый, синий, черный
  2. голубой, пурпурный, желтый, черный
  3. красный, голубой, желтый, синий
  4. голубой, пурпурный, желтый, белы
10. Для вывода графической информации в персональном компьютере используется (ПК-4)
  1. мышь
  2. клавиатура
  3. экран дисплея
  4. сканер

#### **Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Компьютерная графика»**

1. Машинная графика. Термины, определения, устройства вывода графики.
2. Цвет. Восприятие цвета. Цветовые модели. Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации; системы координат, типы преобразований графической информации
3. Растровая графика.
4. Алгоритмы машинной графики. /
5. Алгоритмы визуализации: отсечения, развертки, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски; способы создания фотореалистических изображений /
6. Геометрическое моделирование. 2D и 3D моделирование в рамках графических систем; проблемы геометрического моделирования; виды геометрических моделей их свойства, параметризация моделей.
7. Форматы хранения графической информации

#### **Темы курсовых работ по дисциплине «Компьютерная графика»**

1. Отображение баз данных на карту местности. Взаимодействие графического объекта и его описания.
2. Система отображения статистических данных.
3. Формирование трехмерного вида с различным разрешением с перемещающейся точки взгляда в

трехмерном пространстве.

4. Конструирование и визуализация: дома, интерьеры, мосты, ажурные конструкции, геометрия обтекания тела средой.
5. Фракталы (визуальная математика).
6. Начертательная и аналитическая геометрия (конструктор).
7. Интерпретатор синтаксического описания динамической картинки.
8. Формирование среды (туман, пламя, снег, салют, облака, видеоэффекты, дождь, вода, смывка и так далее) и взаимодействие ее с битовой картой.
9. Лаборатория мультипликации (взаимодействие карт, управление лентой).
10. Создатель образов (стиля) мультипликации.
11. Трехмерный конструктор-аниматор скелетных объектов.
12. Управление элементами поверхности (человеческое тело, лицо).
13. Построения в неевклидовых геометриях.
14. Имитация нетрадиционных графических курсоров (например, грифель, пушок, мазок, размыв и так далее).
15. Эволюция вида растений, животных.
16. Синтез элементов ландшафта.
17. Выделение контура образа на динамической сцене и слежение за ним.
18. Обработка растровых картинок.
19. Построение объектов в проекции (прямая, обратная, стерео, рыбий глаз, цилиндрическая).
20. Конструктор фактур.
21. Синтезатор двухмерных композиций.
22. Векторизатор растровых картинок.
23. Построитель теней в 3D.
24. Конструктор 3D-фигур.
25. Сглаживание поверхностей различными методами.
26. Реализация технологии "Третий глаз".
27. Преобразователь классических картин.
28. Карикатура.
29. Построение изолиний по заданной матрице различными методами.
30. Построение компактного тела (кластера) в 3D.
31. Проекция 4D-тел.
32. Построение топологических фигур.
33. Виртуальный город.
34. Слайд-эффекты (шторки, листание, взрыв, морфинг, просвечивание, лупа, кривые зеркала).
35. Методы морфинга растровых картин.
36. Жанровые движения в 2D.
37. Создание компьютерного ролика.
38. Графическая панель управления технологическим процессом.
39. Тестирование психофизиологического состояния человека графическими образами.
40. Управляемая анимация технического объекта в 3D.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерная графика» проводится в форме защиты курсовой работы, экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Требования к организации выполнения, защиты и оценивания курсовой работы определены Положением по организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта).

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации в форме курсовой работы определяется следующими методическими указаниями:

- выполнение курсовой работы проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях.
- выполнение курсовой работы осуществляется в соответствии с выбранной обучающимися темой;
- предоставление готовой работы на проверку преподавателю;
- защита курсовой работы.

Требования к структуре, оформлению курсовой работы, критерии ее оценки, процедура защиты размещены в учебно-методическом пособии.

По результатам проверки и защиты курсовой работы выставляется оценка в соответствии со шкалой оценивания

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении экзамена путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся:

- обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста;
- по результатам тестирования выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания.

Для подготовки к экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, а также электронные ресурсы.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

**«Компьютерная графика»**

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»

Квалификация бакалавр



### 1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Компьютерная графика» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

### 2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

ПК-4. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования

### 3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Компьютерная графика» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства текущего контроля
ПК-4. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	ПК-4.1	Знает принципы функционирования современных пакетов прикладных программ математического моделирования	Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тестовые задания
	ПК-4.2	Использует современные пакеты прикладных программ математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности			
	ПК-4.3	Владеет практическим навыком использования современных пакетов прикладных программ математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности			

#### Тестовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине «Компьютерная графика»

Текущий контроль в форме тестовых заданий предназначен для определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины обучающимися очной, очно-заочной и заочной формы обучения. Результаты текущего контроля оцениваются посредством шкалы:

Критерии оценивания	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	показатели			
Правильность ответов на теоретические вопросы	обучающийся дал менее 50% правильных ответов теоретические вопросы	обучающийся дал 51-70% правильных ответов на теоретические вопросы	обучающийся дал менее 71-90% правильных ответов на теоретические вопросы	обучающийся дал более 90% правильных ответов на теоретические вопросы

#### Тестовые задания

1. Графика с представлением изображения в виде последовательности точек со своими координатами, соединенных между собой кривыми, которые описываются математическими уравнениями, называется

1. фрактальной
2. растровой

3. векторной
4. прямолинейной

2. Какие операции мы можем выполнять над векторными графическими изображениями?

*Выберите несколько вариантов ответа:*

1. Копировать
2. Вырезать
3. Вставить
4. Переместить
5. Удалить

3. Минимальным объектом, используемым в растровом графическом редакторе, является:

1. точка экрана (пиксел);
2. объект (прямоугольник, круг и т. д.);
3. палитра цветов;
4. знакоместо (символ).

4. Деформация изображения при изменении размера рисунка — один из недостатков:

1. растровой графики;
2. векторной графики.

5. Палитрой в графическом редакторе является:

1. линия, круг, прямоугольник;
2. карандаш, кисть, ластик;
3. выделение, копирование, вставка;
4. набор цветов.

6. Инструментами в графическом редакторе являются:

1. точка экрана (пиксел);
2. объект (прямоугольник, круг и т. д.);
3. палитра цветов;

7. В модели RGB в качестве компонентов применяются основные цвета:

1. голубой, пурпурный, желтый;
2. красный, голубой, желтый;
3. красный, зеленый, синий;
4. пурпурный, желтый, черный.

8. В цветовой модели RGB установлены следующие параметры: 255, 0, 0. Какой цвет будет соответствовать этим параметрам?

1. черный;
2. красный;
3. зеленый;
4. синий.

9. При увеличении разрешения (количества пикселей на дюйм) и размера рисунка размер файла этого рисунка:

1. уменьшается;
2. возрастает;
3. остается неизменным.

10. Минимальной единицей измерения на экране графического редактора является:

1. мм;
2. см;
3. пиксел;
4. дюйм.

11. Какой из графических редакторов является растровым?

1. Adobe Illustrator
2. Paint
3. Corel Draw

12. Сетку из горизонтальных и вертикальных столбцов, которую на экране образуют пиксели, называют:

1. видеопамять
2. видеоадаптером
3. растром
4. дисплейным процессором

13. Для хранения 256-цветного изображения на один пиксель требуется:

1. 2 байта
2. 4 бита
3. 256 битов
4. 1 байт

14. Если элементов графического изображения много и нам нужно их все переместить, нам на помощь приходит

1. Группировка
2. Объединение
3. Слияние

### **Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем выполнения заданий и задач на практических занятиях. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине задание ему выдается на дом с условием представления результатов на следующем занятии. Оценка проводится посредством шкалы оценивания.

**ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Компьютерная графика**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Д212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, доска маркерная, комплект мультимедийного оборудования с экраном Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение Д304 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Д121 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьюте-ров, 8 принтеров. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный ком-плекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.	Д121 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьюте-ров, 8 принтеров. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный ком-плекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспече-ние
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Д121 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, 8 принтеров. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы	Б 202 Компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации).

## Перечень

периодических изданий, рекомендуемых по дисциплине

**Компьютерная графика**

Наименование	Наличие доступа
Информационные технологии в проектировании и производстве [Электронный ресурс]: журн. / ФГУП «НТЦ оборонного комплекса «Компас» (Москва)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>
Информационное общество [Электронный ресурс]: журн. / Автономная некоммерческая организация Институт развития информационного общества	Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Вычислительные технологии [Электронный ресурс]: журн. / Институт вычислительных технологий СО РАН (Новосибирск)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>
Вычислительные методы и программирование [Электронный ресурс]: журн. / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Москва)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>
Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе [Электронный ресурс]: журн./ Пензенский государственный университет (Пенза)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>
Научный сервис в сети интернет[Электронный ресурс]: журн./Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (Москва)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>
Вестник южно-уральского государственного университета. серия: компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника [Электронный ресурс]: журн./ Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (Челябинск)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum=10">https://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum=10</a>
Вестник удмуртского университета. математика. механика. компьютерные науки [Электронный ресурс]: журн./ Удмуртский государственный университет (Ижевск)	Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/query_results.asp">https://elibrary.ru/query_results.asp</a>