

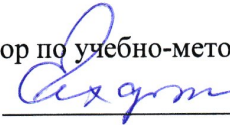
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Богдалова Елена Вячеславовна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 07.08.2025 13:15:32  
Уникальный программный ключ:  
ec85dd5a839619d48ea76b2d23dba88a9c82091a

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе



Е.С. Сахарчук

«27» 08 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
Инженерная и компьютерная графика

образовательная программа направления подготовки 09.03.01 «Информатика и  
вычислительная техника»  
шифр, наименование

**Направленность (профиль)**

Программное обеспечение вычислительной техники и информационных систем

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Курс 1 семестр 2


Москва 2022

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 929 от «19» сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России «10» октября 2017 г. № 48489

Разработчики рабочей программы:

МГГЭУ, доцент кафедры цифровых технологий

место работы, занимаемая должность


 Перепелкина Ю.В. 14.03 2022 г.  
подпись Ф.И.О. Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры цифровых технологий  
(протокол № 4 от «29» 03 2022 г.)

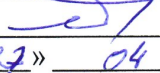
на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ  
(протокол № 1 от «27» 04 2022 г.)

СОГЛАСОВАНО:


Начальник учебно-методического управления

 И.Г. Дмитриева  
«27» 04 2022 г.

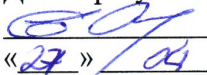
Начальник методического отдела

 Д.Е. Гапеенок  
«27» 04 2022 г.

Заведующий библиотекой

 В.А. Ахтырская  
«27» 04 2022 г.

Декан факультета ПМИИ

 Е.В. Петрунина  
«27» 04 2022 г.

## Содержание

- 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**
- 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
- 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

**Цель** освоения дисциплины: формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективного использования средств графики в процессе освоения других дисциплин, а также в будущей профессиональной деятельности.

#### **Задачи:**

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ компьютерной графики; об областях применения компьютерной графики; о системах компьютерной графики; об основах человеко-машинного взаимодействия; об основных методах компьютерной графики; об интерактивной компьютерной графике;

- приобретение обучающимися навыков использования основных алгоритмов компьютерной и инженерной графики при разработке программ; применения систем компьютерной и инженерной графики и закреплении соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (бакалавриат).

Учебная дисциплина «Компьютерная и инженерная графика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока «Дисциплин (модулей)» Б1. Изучение учебной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении предшествующих курсов: «Математика», «Информатика», «Алгебра и геометрия». Изучение учебной дисциплины «Компьютерная и инженерная графика» необходимо для освоения дисциплин учебного плана «Методы и средства моделирования цифровых систем», «Информационные технологии в инженерной деятельности» и для защиты ВКР.

### 1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции
-----------------	------------------------	-----------------------------------

ПК-1	Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов и программное обеспечение	<p>ПК-1.1. Знать: принципы и методы разработки программного обеспечения, работы компиляторов, сетевых служб, операционных систем, драйверов и т.д; функции программного обеспечения.</p> <p>ПК-1.2. Уметь: разрабатывать программное обеспечение и системные программные продукты, в том числе сетевые службы, отдельный модули операционной системы, драйверы и т.д.; уметь на практике использовать вызовы функций.</p> <p>ПК-1.3. Владеть: навыками системного программирования; навыками поиска и использования функций различного системного программного обеспечения.</p>
ПК-3	Способен разрабатывать графический дизайн интерфейса, проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	<p>ПК-3.1. Знает основные понятия растровой и векторной графики; виды графических устройств; представление различных графических структур данных; основные алгоритмы формирования изображений</p> <p>ПК-3.2. Умеет использовать графические примитивы в языках программирования; самостоятельно разрабатывать программы для решения задач обработки графической информации; решать прикладные задачи с помощью систем компьютерной графики.</p> <p>ПК-3.3. Владеет теоретическими основами компьютерной и инженерной графики; знаниями об областях применения; о системах компьютерной и инженерной графики; об основах человеко-машинного взаимодействия; об основных методах компьютерной и инженерной графики; интерактивной графики</p>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1. Объем учебной дисциплины (модуля).

Объем дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» составляет 3 зачетных

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма
		Курс, часов
	Очная форма	3 курс
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Лекции</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)		
<b>Практические занятия</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)		
<b>Лабораторные занятия</b>		
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
В том числе, практическая подготовка (СРПП)		
<b>Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:</b>		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет	<b>2</b>	<b>2</b>
Экзамен		
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	108 часов (3 з.е.)	108 часов (3 з.е.)

единицы/108 часрв:

## 2.2. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1	Тема 1. Конструктивное отображение пространства	Введение. Предмет начертательной геометрии. Цели и задачи дисциплины. Обобщенные модели проецирования. Комплексный чертеж (эпюр Монжа), как система плоских эквивалентов пространства $E_3^+$ . Наглядные изображения. Стандартные, приведенные аксонометрии. Чертежи точек и отрезков прямых. Взаимное расположение прямых. Моделирование плоскости на комплексном чертеже. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Положение произвольной плоскости относительно плоскостей проекции.	ПК-1, ПК-3
2	Тема 2. Обобщенные позиционные и метрические задачи	Единый подход к решению позиционных задач на комплексном чертеже. Задачи позиционные. Построение линии пересечения двух плоскостей, прямой и плоскости на комплексном чертеже. Пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Метод вспомогательных секущих сфер. Пересечение кривой линии и поверхности. Преобразование комплексного чертежа. Решение позиционных задач с использованием методов преобразования чертежа. Метрические задачи. Определение длины и углов наклона отрезка к плоскостям проекции. Проецирование прямого угла. Перпендикулярность и параллельность в $E_3^+$ . Решение метрических задач с использованием методов преобразования чертежа.	ПК-1, ПК-3
3	Тема 3. Введение в компьютерную графику.	Основные понятия компьютерной графики. Области применения компьютерной графики. Растровая и векторная графика. Графические устройства. Графические API. Системы машинной графики. Применение систем машинной графики для решения различных задач.	ПК-1, ПК-3

4	Тема 4. Основные алгоритмы формирования изображений	Алгоритмы построения отрезков и окружностей. Целочисленные алгоритмы Брезенхема. Алгоритмы заполнения. Заполнение с затравкой. Отсечение. Алгоритм Кируса-Бека. Удаление невидимых линий и поверхностей. Построение реалистических изображений.	ПК-1, ПК-3
5	Тема 5. Преобразования и проекции	Двумерные преобразования. Однородные координаты на плоскости. Пространственные преобразования. Однородные координаты в пространстве. Основные виды проекций: ортографическая, аксонометрическая, косоугольная. Перспективное преобразование. Стереографическая проекция.	ПК-1, ПК-3

### 2.3. Разделы дисциплины и виды занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Аудиторная работа		Внеауд. работа	Объем в часах		
		Л	ПЗ/ЛР			СР	Всего
		в том числе, ЛПП	в том числе, ПЗПП/ЛРПП			в том числе, СРПП	в том числе, ПП
<b>2 семестр</b>							
1.	Тема 1. Конструктивное отображение пространства	2	4	14	20		
2.	Тема 2. Обобщенные позиционные и метрические задачи	2	4	15	21		
3.	Тема 3. Введение в компьютерную графику.	2	4	15	21		
4.	Тема 4. Основные алгоритмы формирования изображений	2	6	15	21		
5.	Тема 5. Преобразования и проекции	2	6	15	21		
	<b>Зачет</b>	<b>2</b>					

	<i>Итого:</i>	10	24	74	108
	<i>В том числе ПП:</i>				

#### 2.4. План самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

##### Очная форма обучения

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Тема 1. Конструктивное отображение пространства	Работа с источниками	14	ПК-1, ПК-3	Устный опрос
2	Тема 2. Обобщенные позиционные и метрические задачи	Работа с источниками	15	ПК-1, ПК-3	Устный опрос, практическое задание
3	Тема 3. Введение в компьютерную графику.	Работа с источниками	15	ПК-1, ПК-3	Устный опрос, практическое задание
4	Тема 4. Основные алгоритмы формирования изображений	Работа с источниками	15	ПК-1, ПК-3	Устный опрос, практическое задание
5	Тема 5. Преобразования и проекции	Работа с источниками	15	ПК-1, ПК-3	Устный опрос, практическое задание

### 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

#### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях самостоятельной работе обучающихся не предусмотрены.

#### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **6.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения**

Входное тестирование – устный опрос  
Текущий контроль – практические задания.  
Промежуточная аттестация – зачет

##### **6.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.**

##### **6.3. Курсовая работа**

Не предусмотрено.

##### **6.4. Примеры практических заданий**

#### **Практическая работа № 1 по Photoshop**

##### **Рисование в программе Photoshop CS5**

**Цель занятия:** изучить основные инструменты рисования программы Photoshop CS5.

**Время:** 2 часа.

#### **1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ**

Adobe Photoshop располагает многочисленными средствами для рисования. Возможности их использования безграничны. На сегодняшнем занятии на примере

нескольких инструментов и алгоритмов вы познакомитесь лишь с небольшой частью из множества технических приемов.

На занятии вы научитесь выполнять следующие действия:

- использовать различные инструменты рисования;
- выбирать цвета для рисования и заливки;
- устанавливать параметры для выбранного инструмента с помощью панели параметров инструмента;
- использовать быстрые клавиши для выполнения команд рисования и настроек параметров инструмента;
- отменять действия для исправления ошибок.



Обладая полученными знаниями, вы сможете нарисовать простой рисунок.

### Основные инструменты рисования

Основные инструменты рисования приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Основные инструменты рисования

Пиктограмма	Название	Действие
	Ластик	Стирает пиксели изображения. Исключение слой Background, на котором ластик рисует цветом фона.
<i>Инструмент имеет выпадающий список, содержащий три типа ластиков.</i>		
<i>Следующие инструменты находятся в одном выпадающем списке</i>		
	Кисть	Создаёт имитацию мазка.
	Карандаш	Создаёт чёткие тонкие произвольные линии
Пиктограмма	Название	Действие
	Замена цвета	Заменяет цвет изображения на новый
	Микс-кисть	Смешивает цвета в изображении. Создаёт эффект рисования обычной кистью
<i>Следующие инструменты находятся в одном выпадающем списке</i>		
	Архивная художественная кисть	Создаёт хаотичное размытие со скручиванием для художественных спецэффектов
	Архивная кисть	Создаёт хаотичное размытие
<i>Следующие инструменты находятся в одном выпадающем списке</i>		

	Градиент	Создаёт цветовой переход. Используется для заливки области или создания фона
	Заливка	Заполняет область изображения сплошным цветом или заранее заданным образцом

### *Выбор основного и фонового цветов*

Цвета переднего и заднего планов задаются кнопкой с переключателем, находящейся в панели инструментов (рис. 1).

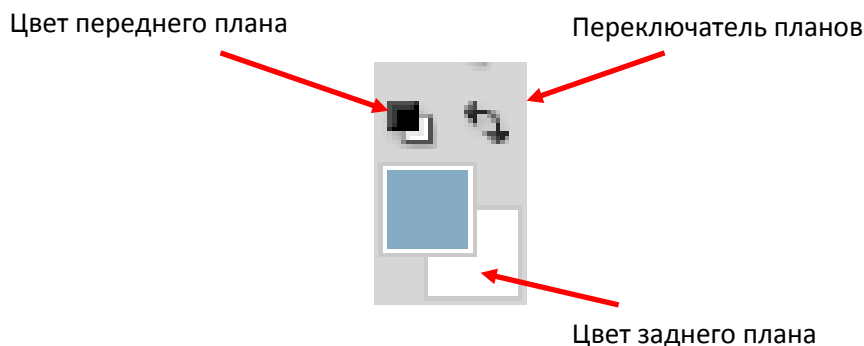


Рисунок 1 – Пиктограммы переключателя цветов переднего и заднего планов

**Цвет переднего плана**, или основной в Photoshop используется для рисования, заливки документа или выделенной области и в качестве начального цвета инструмента **Градиент**.

**Цвет заднего плана**, или фоновый появляется при стирании пикселей на слое **Фон** (где заблокирована прозрачность). Данный цвет включен в один из служебных градиентов.

По умолчанию цвет переднего плана черный, а заднего плана — белый. Таким образом, инструменты рисования **Кисть** и **Карандаш** будут рисовать черным цветом по белому.

Цвет переднего плана можно изменить несколькими способами. Самый простой — щёлкнуть пиктограмму цвета переднего плана и в открывшемся диалоговом окне Палитра цветов (основной цвет), представленной на рис. 2, выбрать желаемый цвет. Теперь кисть будет рисовать выбранным цветом.

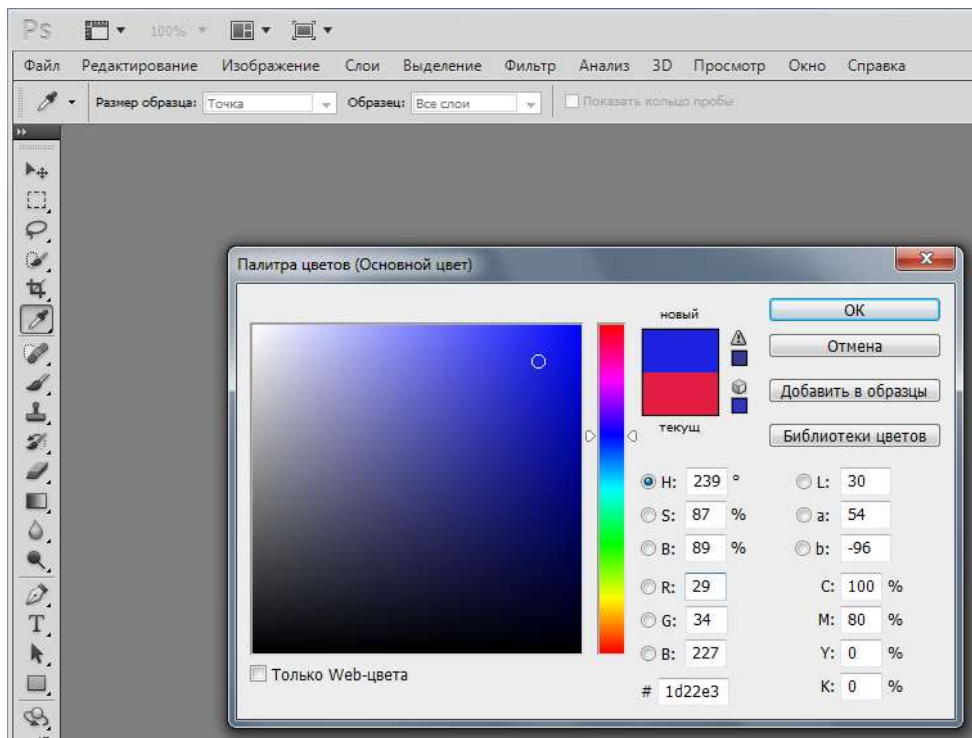


Рисунок 2 – Диалоговое окно Палитра цветов (основной цвет)

Аналогично изменяется цвет заднего плана.

Для некоторых служебных действий в программе необходимо быстро установить цвета по умолчанию. Для этого можно нажать быструю клавишу <D> (от слова Default, т.е. «по умолчанию») или маленькую пиктограмму внизу палитры инструментов.

Используя переключатель цветов или быструю клавишу <X>, цвета переднего и заднего плана можно поменять местами.

### Инструмент Кисть

Активизируйте инструмент **Кисть**.

Под главным меню программы находится панель параметров активного инструмента с многочисленными настройками (рис. 3). Рассмотрим главные из них для активированного инструмента **Кисть**.

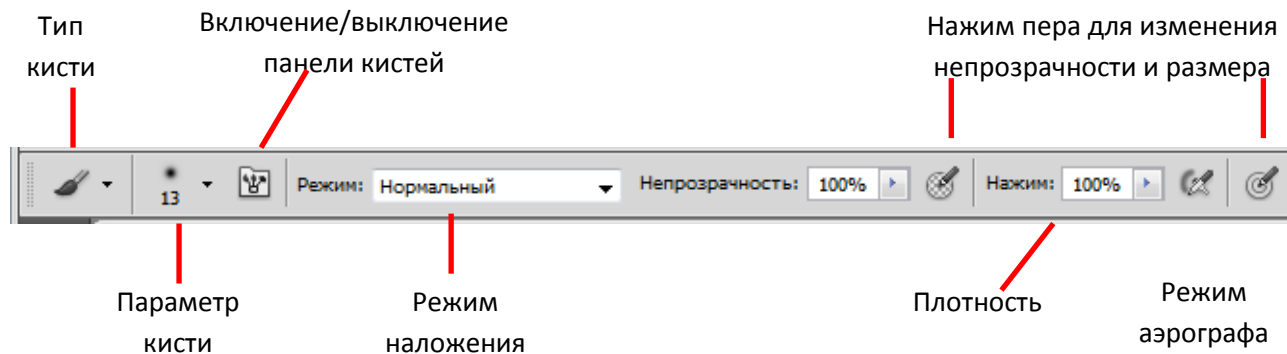


Рисунок 3 - Панель параметров инструмента Кисть

Параметр **Кисть** (рис. 4) — это не только форма инструмента, но и достаточно большой набор параметров, настраиваемый в специальной **палитре Кисть** (рис. 5).

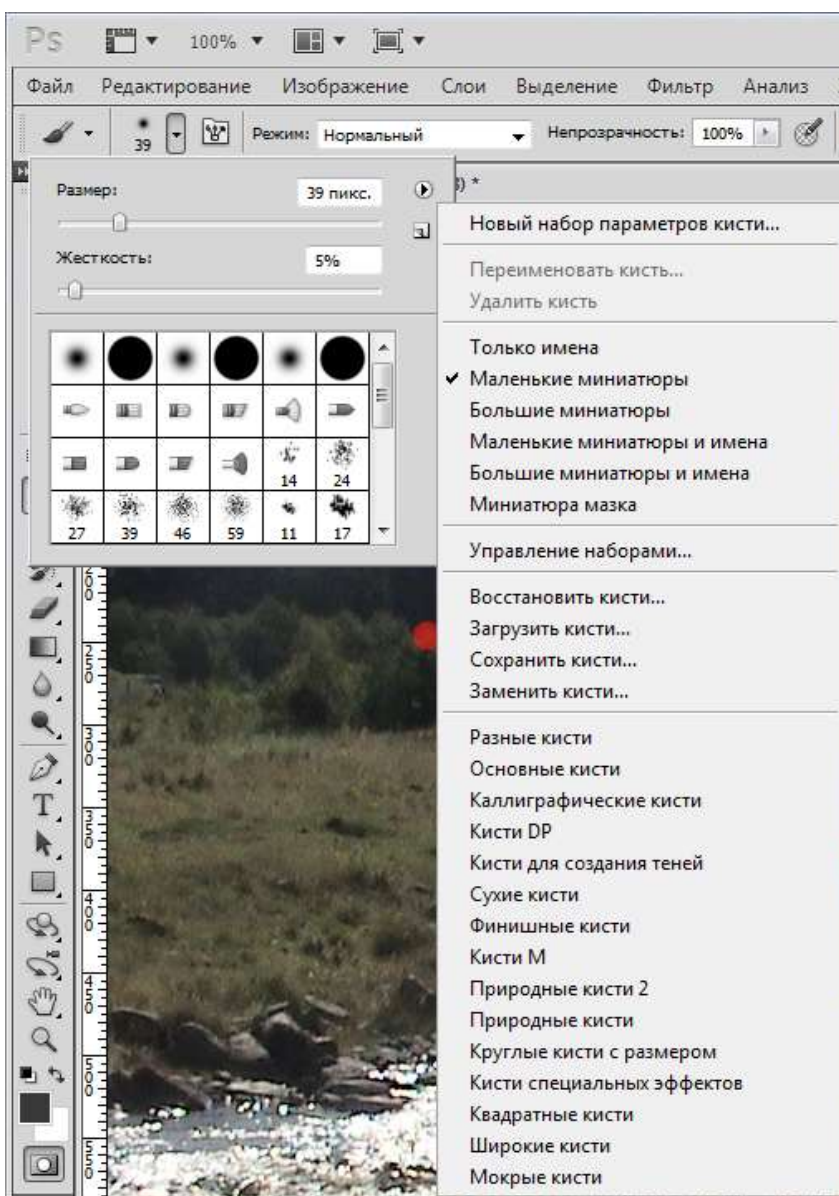


Рисунок 4 - Параметр Кисть

Данный параметр имеет выпадающий список предложений с уже загруженными кистями по умолчанию.

Можно выбрать любую кисть из набора. Кисти имеют различную форму. Есть листья, мочалки, звезда, травинки. Этот набор можно изменять, дополнять, создавать свои кисти.

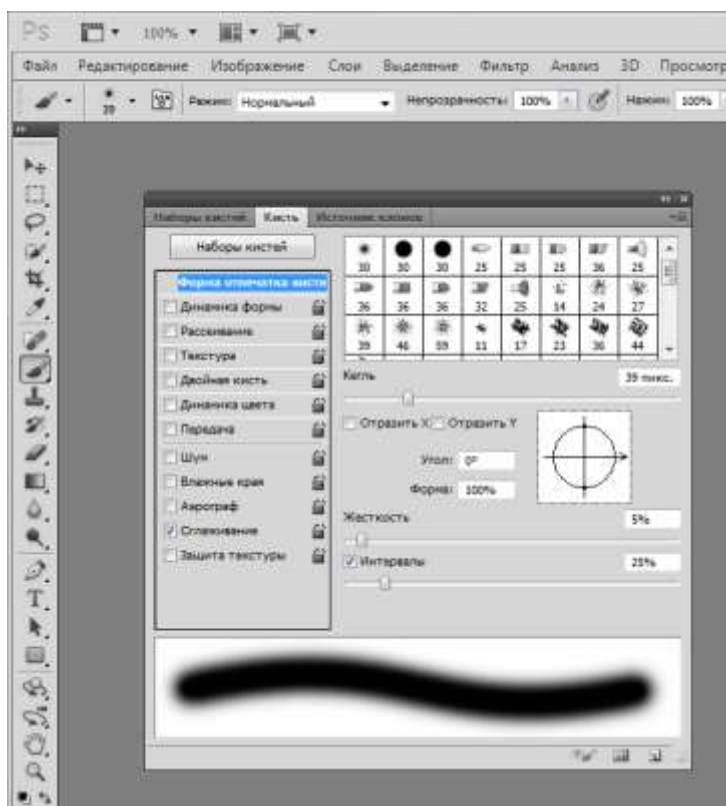


Рисунок 5 - Палитра Кисть

Инструмент рисования имеет определенный размер и форму. После активизирования инструмента и перемещения указателя мыши в окне изображения, он выглядит точно так же, как и фактический размер кисти, отображаемый в пикселах.

#### *Изменение размера и жесткости кисти*

Наиболее часто используются кисти круглой формы. Основные параметры круглых кистей: Размер и Жесткость показаны на рис. 6.



Рисунок 6 – Параметры круглых кистей

Эти параметры можно устанавливать в окнах, показанных на рис. 7

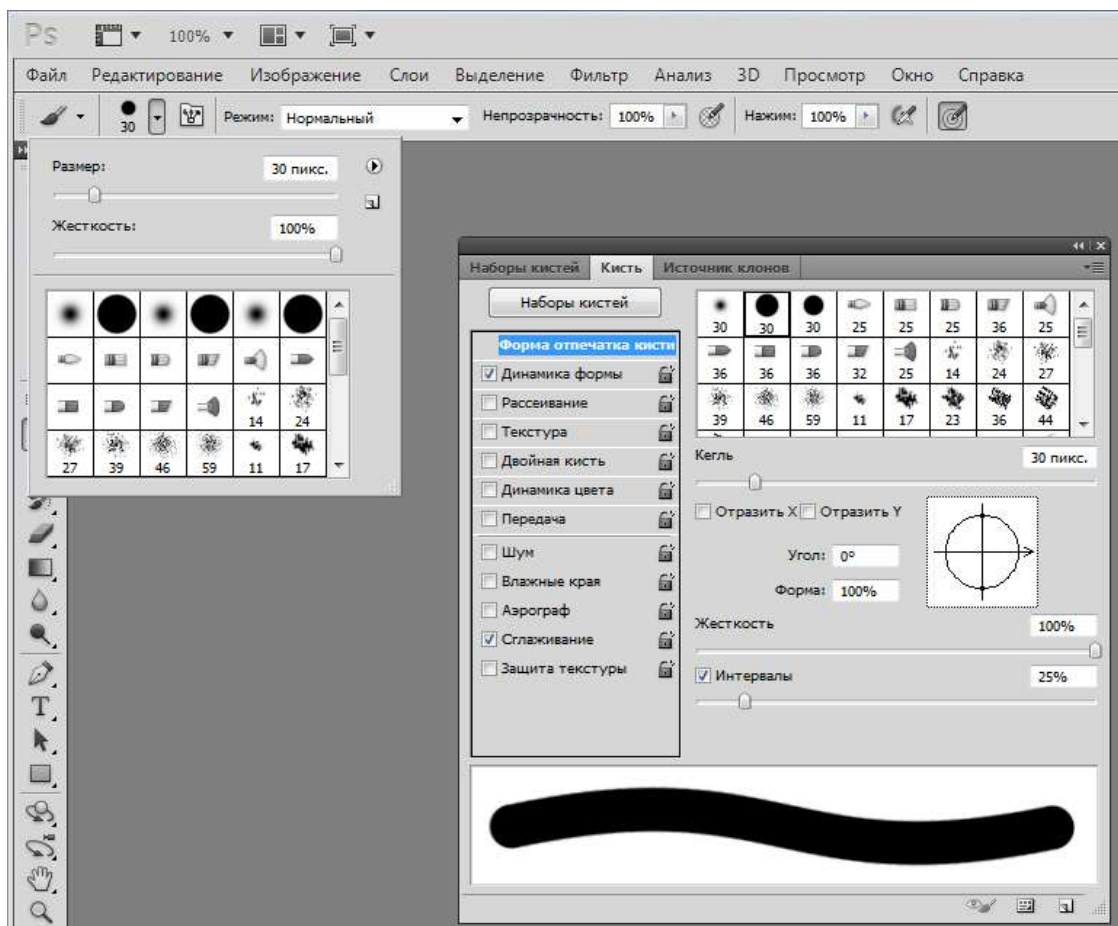


Рисунок 7 – Окна для регулирования размера (кегля) и жесткости кистей

Жесткие кисти имеют четкий контур, мягкие — растушеванный, размытый. Для изменения размера кисти (параметр Brush у любого инструмента!) и жесткости можно использовать следующие быстрые клавиши и комбинации клавиш:

- клавиша <[> позволяет уменьшить размер кисти, сохраняя ее жесткость;
- клавиша <]> позволяет увеличить размер кисти, сохраняя ее жесткость;
- комбинация клавиш <Shift>+<[> позволяет уменьшить жесткость кисти, сохраняя ее размер;
- комбинация клавиш <Shift>+<]> позволяет увеличить жесткость кисти, сохраняя ее размер.

### *Режим наложения*

Этот параметр характерен для всех инструментов рисования. Обратите внимание, что по умолчанию установлено значение Normal (Нормальный) (рис. 3). Не стоит пока его изменять.

### *Непрозрачность*

Непрозрачность — степень непрозрачности штриха. По умолчанию установлена непрозрачность 100%. Её можно изменять с помощью регулятора (рис. 8).

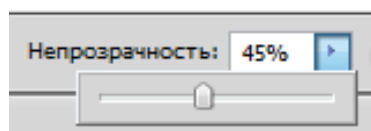


Рисунок 8 – Регулятор параметра непрозрачность

При работе с любым инструментом рисования можно изменить непрозрачность, введя значение цифрами с клавиатуры; выделять соответствующее поле не потребуется.

### *Режим Аэрограф*

В старых версиях программы был отдельный инструмент, который назывался **Аэрограф**. Теперь это специальный режим у инструмента **Кисть**. **Аэрограф** заставляет инструмент ставить очередной мазок каждую единицу времени, в отличие от обычной кисти, где мазок ставится только при движении указателя. Действие режима подобно баллончику, распыляющему краску. Особенно заметно действие на растушеванных кистях. По умолчанию режим выключен.

### *Нажим*

Данный параметр в основном относится к режиму **Аэрограф** и регулирует плотность нанесения краски за одно движение кистью (рис. 9).

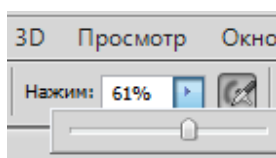


Рисунок 9 - Плотность и режим Аэрограф

Нажим — это плотность, накладываемая за один проход (нажим — поток, струя, определяет, как быстро достигается значение Непрозрачности). Если нажим равен 100% — за один проход, 33% — за три прохода, но одним росчерком мыши).

### *Сохранение и восстановление параметров инструментов*

При первом открытии программы инструменты настроены по умолчанию, т.е. с теми параметрами, которые предусмотрены Adobe.

После изменения настройки инструментов сохраняются при следующем открытии программы.

Если нужно работать с параметрами по умолчанию, то можно вернуть инструмент к состоянию начальной загрузки (рис. 10).

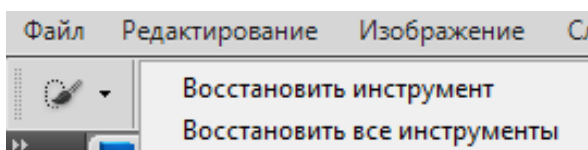



Рисунок 10 - Команды сброса (восстановления) параметров инструментов


Для возврата к настройкам по умолчанию необходимо выполнить ряд действий. Опишем их.

1. Выберите инструмент.
2. Щелкните правой кнопкой мыши по пиктограмме инструмента в панели параметров.
3. Выберите команду **Восстановить инструмент** (Сбросить настройки инструмента).
4. Выберите команду **Восстановить все инструменты**. Эта команда возвращает параметры всех инструментов к первоначальным (по умолчанию).

### *Инструмент Карандаш*


Инструмент **Карандаш**  не позволяет менять параметр жесткости — все линии, нарисованные им, имеют стопроцентно жесткие края. Используется для создания тонких, четких произвольных линий.

### Инструмент Ластик

Инструмент **Ластик**  стирает цвет пиксела изображения, делая его прозрачным (или задавая разные степени прозрачности). Исключение составляет слой **Фон**, где заблокирована прозрачность, тогда резинка рисует цветом заднего плана.

Если цвет заднего плана белый, резинка будет рисовать белым цветом (кажется, что стирает).

### Инструмент Заливка

Инструмент **Заливка**  заполняет область изображения сплошным цветом или заранее заданным образцом по методу цветового подобию.

Рассмотрим панель параметров инструмента (рис. 11).

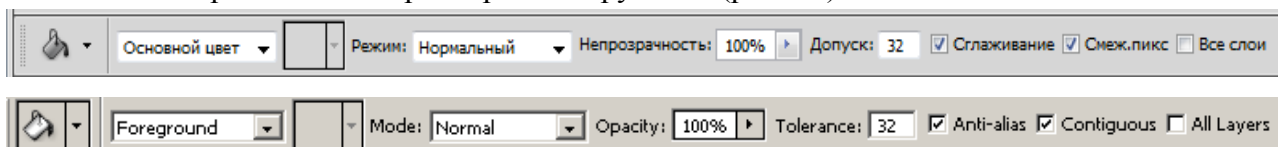


Рисунок 11 - Панель параметров инструмента Paint Bucket

Выпадающий список определяет содержимое заливки — пункт **Основной цвет** или **Регулярный** (Узор). Если выбран режим узора, можно определить его образец в следующем выпадающем списке **Палитра узора**.

Список **Режим** задает режим наложения заливки, поле **Непрозрачность** определяет степень ее непрозрачности, флажок **Сглаживание** устанавливает сглаживание краев, а флажок **Смежные пиксели** регулирует режим заливки смежных или всех подходящих пикселей.

Параметр **Допуск** определяет порог близости цветов, на которые воздействует инструмент. Чем это значение выше и чем более обширна область заливки, тем большее количество оттенков программа считает близким к цвету в точке щелчка. Значение **Допуск** по умолчанию равно 32.

Выставленный флажок **Все слои** дает возможность заливки на всех видимых слоях, на которых изображение удовлетворяет значению допуска. Иначе заливка происходит только на активном слое.

**Заливка** подходит для заливки области выделенных пикселей или четких границ, тогда ореола не будет.

### Палитра История

При работе в программе возможны ошибки и необходимо возвращаться назад. Даже новичку знакомы клавиши **<Ctrl>+<Z>**, позволяющие отменить выполненное действие.

**ВНИМАНИЕ.** Команда **Редактирование** → **Отменить** и быстрые клавиши **<Ctrl>+<Z>** в Photoshop отменяют только одно действие! Повторное нажатие **<Ctrl>+<Z>** возвращает отмененное действие.

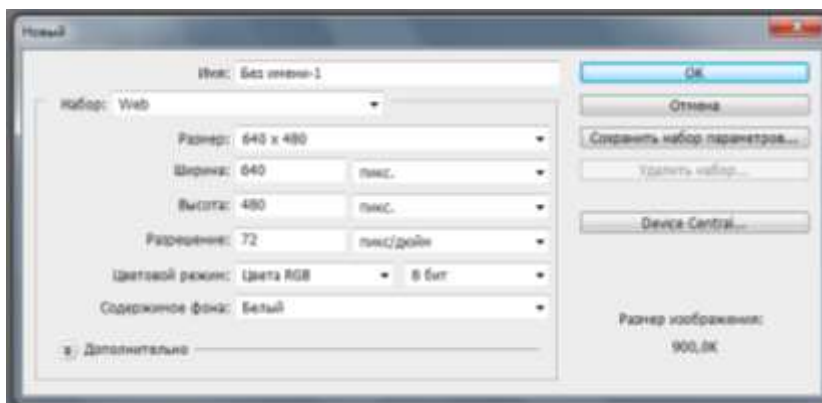
Однако с помощью палитры **История** можно отменить сразу несколько операций.

Каждое действие, совершенное вами, записывается в палитру **История**. Палитра позволяет отменять последнее из совершенных действий, а также их последовательность. Палитру можно вызвать командой **Окно → История**.

## 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ

**Задание 1.** Создание нового документа.

1. Создайте новый документ командой **Файл → Создать**, установив значения, показанные на рисунке.



**Задание 2.** Рисование линий.

1. Активизируйте инструмент **Кисть**.
2. Нарисуйте линии, выбрав различные формы кисти.

*Примечание.* Все выполненные на занятии рисунки сохраняйте до конца занятия.

**Задание 3.** Изменение размера и жесткости выбранной кисти.

1. Измените размер и жесткость выбранной кисти.
2. Измените размер и жесткость выбранной кисти быстрыми клавишами.
3. Нарисуйте различными кистями несколько линий.

**Задание 4.** Изменение непрозрачности.

1. Укажите нужное значение непрозрачности, введя значение от 1 до 9 цифрами с клавиатуры. Непрозрачность при этом будет задана равной от 10 до 90% соответственно. Если вы введете значение 0, то непрозрачность будет задана равной 100%.

2. Проведите кистью по документу.
3. Измените значение непрозрачности и проведите кистью по документу.
4. Повторите пункт 3.
5. Сравните полученные изображения.
6. Верните значение непрозрачности к 100%.

*Покажите результат выполнения заданий 1-4 преподавателю.*

**Задание 5.** Использование режима **Аэрограф**.

1. Выберите круглую кисть. Диаметр установите 100 px; жесткость 0%.
2. Щелкните по документу, отметьте результат — образовалось пятно.
3. Включите режим **Аэрограф**, нажав на соответствующую пиктограмму на панели параметров **Кисть**.

4. Нажмите кнопку мыши, не перемещая по документу, оцените действие. Вы видите, что, несмотря на отсутствие движения, пятно «краски» увеличивается.

5. Отожмите кнопку включения режима.

*Покажите результат выполнения задания преподавателю.*

**Задание 6.** Рисование Карандашом.

1. Используя инструмент **Карандаш**, нарисуйте несколько линий разного цвета и толщины.

**Задание 7.** Стирание изображения Ластиком.

1. Скопируйте линии, нарисованные при выполнении любого из предыдущих заданий.

2. Используя инструмент **Ластик**, сотрите некоторые участки линий.

*Покажите результат выполнения заданий 6-7 преподавателю.*

**Задание 8.** Заливка области инструментом Заливка.

1. Выберите инструмент **Кисть** или **Карандаш**.

2. Создайте замкнутую область.

3. Активизируйте инструмент **Заливка**. Установите режим **Фон**, выбрав в качестве рабочего красный цвет. Щелкните внутри области. Инструмент заливает не равномерно, оставляя ореол.

4. Если вы хотите залить большую область, необходимо увеличить параметр **Допуск**. Залейте вторую область с другим параметром **Допуск**.

*Покажите результат выполнения задания преподавателю.*

**Задание 9.** Работа с палитрой История.

1. Откройте любое изображение, например файл с расширением .jpg, находящийся в папке «Лабораторная работа № 1».

2. Активизируйте палитру **История**. В ней показана миниатюра документа в момент открытия и присутствует единственная запись — Открыть. Документ был открыт, и больше с ним ничего не делали.

3. Миниатюра документа называется состоянием начальной загрузки. Щелкнув по ней, вы можете с любого действия вернуть файл к данному виду.

4. Выберите инструмент (Кисть). Цвет кисти красный. Перечеркните изображение крест на крест.

5. Посмотрите в палитру **История**, в ней появились две новые записи (вы сделали два действия инструментом **Кисть**) Инструмент «Кисть», иллюстрируемые значком инструмента.

6. В палитре **История** записываются все действия, которые применялись к изображению. Последнее действие выделено в нижней части списка.

7. Выполните отмену действий клавишами <Ctrl>+<Z>. При первом нажатии отменяется последнее действие. Однако после еще одного нажатия действие возвращается.

8. Выполните новые операции после отмененных и убедитесь в появлении новых записей в палитре.

*Примечание.* Последовательно отменять действия в палитре можно быстрыми клавишами <Ctrl>+<Alt>+<Z>.

По умолчанию палитра **История** сохраняет только 20 последних действий.

Покажите результат выполнения задания преподавателю.

## 6.5. Вопросы к зачету

1. Обобщенные модели проецирования.
  2. Комплексный чертеж (эпюр Монжа), как система плоских эквивалентов пространства E3+.
  3. Наглядные изображения.
  4. Стандартные, приведенные аксонометрии.
  5. Чертежи точек и отрезков прямых. Взаимное расположение прямых.
  6. Моделирование плоскости на комплексном чертеже. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
  7. Положение произвольной плоскости относительно плоскостей проекции.
  8. Единый подход к решению позиционных задач на комплексном чертеже. Задачи позиционные.
  9. Построение линии пересечения двух плоскостей, прямой и плоскости на комплексном чертеже. Пересечение поверхностей.
  10. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Метод вспомогательных секущих сфер.
  11. Пересечение кривой линии и поверхности. Преобразование комплексного чертежа.
  12. Решение позиционных задач с использованием методов преобразования чертежа.
  13. Метрические задачи.
  14. Определение длины и углов наклона отрезка к плоскостям проекции. Проецирование прямого угла. Перпендикулярность и параллельность в E3+.
  15. Решение метрических задач с использованием методов преобразования чертежа.
  16. Основные понятия компьютерной графики. Области применения компьютерной графики.
1. Растровая и векторная графика.
  2. Графические устройства.
  3. Графические API.
  4. Системы машинной графики. Применение систем машинной графики для решения различных задач.
  5. Алгоритмы построения отрезков и окружностей.
  6. Целочисленные алгоритмы Брезенхема.
  7. Алгоритмы заполнения. Заполнение с затравкой.
  8. Отсечение. Алгоритм Кируса-Бека.
  9. Удаление невидимых линий и поверхностей.
  10. Построение реалистических изображений.
  11. Двумерные преобразования. Однородные координаты на плоскости.
  12. Пространственные преобразования. Однородные координаты в пространстве.
  13. Основные виды проекций: ортографическая, аксонометрическая, косоугольная.
  14. Перспективное преобразование. Стереографическая проекция.

## 6.6. Вопросы к экзамену

Не предусмотрено.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

1. Баранов, С.Н. Основы компьютерной графики : учеб. пособие / С.Н. Баранов, С.Г. Толкач. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 88 с. - ISBN 978-5-7638-3968-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032167>
2. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 236 с.: ISBN 978-5-9729-0199-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989265>

### 7.2. Дополнительная литература

1. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02957-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470887>
2. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02959-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470888>
3. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8262-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470037>

### 7.2. Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2007 или более поздних версий).
3. Web-браузер Edge, Mozilla Firefox или Google Chrome
4. ПО для вывода на экран для проектора
5. Редактор Paint от MS Windows 7-10.

### Электронные ресурсы

1. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
2. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

7.3. Методические указания и материалы по видам занятий

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Персональный компьютер, мультимедийный проектор
2.	Компьютерный класс	Персональные компьютеры (IBM PC-совместимые) под управлением ОС Microsoft Windows, компьютерная сеть, доступ в сеть Интернет

