

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ): «Машины и оборудование для добычи и**  
**транспортировки углеводородов»**

---

---

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Тумасов А.В.

17.01.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б 1.Б.8 КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

для подготовки бакалавров

Форма обучения: очная

Направление подготовки: **21.03.01** «Нефтегазовое дело»

Направленность: «Машины и оборудование для добычи и транспортировки углеводородов»

Год начала подготовки: 2025

*Выпускающая кафедра: Энергетические установки и тепловые двигатели»*

Кафедра-разработчик Инженерная графика

Объем дисциплины 144 час/ 4з.е

Промежуточная аттестация: зачет- 3 семестр,  
дифференцированный зачет – 4 семестр

Разработчик: Кирилловых Т.В., ст. преподаватель

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки: 21.03.01 «Нефтегазовое дело» утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 96 от 9 февраля 2018 г на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол № 5 от 12.12.2024

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры, протокол № 05 от 17.01.2025

Зав. к.п.н, доцент, Черноталова К.Л. \_\_\_\_\_

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС.  
Протокол № 6 от 17.01.2025

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ № 21.03.01-м-8

Начальник МО \_\_\_\_\_ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.

	<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	
1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	6
5	Структура и содержание дисциплины	8
6	Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	12
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.	16
8	Информационное обеспечение дисциплины	16
9	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз	17
10	Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
11	Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	19
12	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	24

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели освоения дисциплины «Компьютерная графика»

Целью освоения дисциплины «Компьютерная графика» является выработка у студентов знания общих правил разработки, выполнения и обращения конструкторской документации с использованием современных информационных технологий.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

Задачами изучения дисциплины «Компьютерная графика» является:

- развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления на основе графических моделей пространственных форм;
- выработка знаний по правилам оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД;
- владение методами и средствами построения и преобразования 2D и 3D-моделей геометрических объектов с помощью графических информационных систем.
- умение выполнять конструкторско-технологическую документацию изделий, отвечающую требованиям и рекомендациям ЕСКД, с использованием графических информационных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Компьютерная графика» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части блока 1 (Б1.Б.8), установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки «Нефтегазовое дело».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика».

«Компьютерная графика» обеспечивает студента необходимым объемом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых будущий специалист сможет успешно изучать «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Теорию механизмов и машин» и другие конструкторско-технологические и специальные дисциплины.

Дисциплина является одной из основных общетехнических дисциплин в подготовке бакалавров и инженеров в технических учебных заведениях.

Полное овладение чертежом как средством выражения мысли конструктора и как производственным документом осуществляется на протяжении всего процесса обучения в ВУЗе.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ОПК-1</b>								
<i>Начертательная геометрия.</i>								
<i>Инженерная графика</i>								
<i>Математика</i>								
<i>Теоретическая механика.</i>								
<i>Материаловедение и технология конструкционных материалов</i>								
<i>Электротехника</i>								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Сопротивление материалов</i>								
<b><i>Компьютерная графика</i></b>								
<i>Детали машин и основы конструирования</i>								
<i>Теплотехника и термодинамика</i>								
<i>Детали машин</i>								
<i>Физика</i>								
<i>Химия</i>								
<i>Теория машин и механизмов</i>								
<i>Гидравлика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и моделирования, естественнонаучные и общинженерные знания	ИОПК-1.2. Решает общинженерные задачи, связанные с эксплуатацией и обслуживанием объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.	<b>Знать:</b> - концепцию и терминологию в системе КОМПАС 3Д	<b>Уметь:</b> - уметь создавать 2D,3D- модели чертежей и пространственных объектов при разработке конструкторско-технологической документации	<b>Владеть:</b> - владеть навыками работы в среде автоматизированного проектирования при Разработке конструкторско-технологической документации.	Контрольные вопросы к отчетам по лабораторным работам. Задания к контрольным работам по темам.	Контрольные вопросы по курсу Задания для выполнения зачетной графической работы

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	По семестрам	
		3 сем	4 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>			
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>73</b>	<b>36</b>	<b>37</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
занятия лекционного типа (Л)			
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	68	34	34
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	5	2	3
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>71</b>	<b>36</b>	<b>35</b>
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	10		10
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	43	36	7
Зачет с оценкой	18	0	18

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименован ие разработанны ого Электронно го курса (трудоемкост ь в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК – 1	Раздел 1. 2D- компьютерная графика								
	Тема 1.1Методика создания чертежа в системе КОМПАС–3D.								
	Лабораторная работа №1. Графические примитивы Команды редактирования и модификации чертежа.		2		2	подготовка к лабораторной работе 7.2.2 стр.6-18	Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №2. Подготовка среды рисования Построение криволинейного контура.		2		2	подготовка к лабораторной работе 7.2.2 стр.14-18	Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №3. Построение чертежа детали 1 ст. сложности. Нанесение размеров		2		2	подготовка к лабораторной работе 7.2.2 стр.18-26	Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №4 Построение чертежа детали 2 ст. сложности. Указание шероховатости. Стандартные конструктивные элементы		2		2	подготовка к лабораторной работе 7.2.2 стр.26-32	Отчет по лабораторной работе		
	Тема 1.2. Виды соединений					7.1.1 7.2.1			



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименован ие разработанны ого Электронно го курса (трудоемкост ь в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	составных частей изделия.								
	<b>Лабораторная работа №5</b> Соединение шпоночное		2		2	подготовка к лабораторной работе 7.3.1 стр.28-33	Отчет по лабораторной работе		
	<b>Лабораторная работа №6</b> Соединение шпилечное Крепежные детали Работа с библиотекой стандартных изделий		4		4	подготовка к лабораторной работе 7.3.1 стр. 18-23	Отчет по лабораторной работе		
	<b>Лабораторная работа №7</b> Сборочный чертеж «Соединение болтовое». Спецификация		2		2	подготовка к лабораторной работе 7.3.1 стр.24-26 7..3.8 стр. 3-15	Отчет по лабораторной работе		
	<b>Лабораторная работа №8</b> Соединение сварное со спецификацией на листе		2		2	подготовка к лабораторной работе 7.3.4 стр. 3-14	Отчет по лабораторной работе		
	<b>Тема 1.3.Создание сборочного чертежа и спецификации сборочной единицы</b>					7.1.1 7.2.1			
	<b>Лабораторная работа №9</b> Выполнение основы сборочного чертежа (без крепежных деталей)		4		4	подготовка к лабораторной работе 7.3.5 стр. 3-25 7.2.2 стр. 45-51	Отчет по лабораторной работе		
	<b>Лабораторная работа №10</b> Выполнение соединений деталей в		4		4	подготовка к лабораторной работе	Отчет по лабораторной		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименован ие разработанны ого Электронно го курса (трудоемкост ь в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	сборке с использованием библиотеки стандартных изделий					7.3.1	работе		
	<b>Лабораторная работа №11</b> КР Соединения резьбовые		2		2	подготовка к лабораторной работе 7.3.1 стр.3-13	Отчет по лабораторной работе		
	<b>Тема 1.4.</b> Деталирование сборочного чертежа					7.1.1 7.2.1			
	<b>Лабораторная работа №12</b> Рабочий чертеж 1-ой детали		2		2	подготовка к лабораторной работе 7.3.6 стр.3-24 7.3.3 стр.3-31	Отчет по лабораторной работе		
	<b>Лабораторная работа №13</b> Рабочий чертеж 2-ой детали		2		2	подготовка к лабораторной работе 7.3.6 стр.3-24 7.3.3 стр.3-31	Отчет по лабораторной работе		
	<b>Лабораторная работа №14</b> Рабочий чертеж 3-ой детали		2		4	подготовка к лабораторной работе 7.3.6 стр.3-24 7.3.3 стр.3-31	Отчет по лабораторной работе		
Итого по разделу 1			34		36				
	Раздел 2. 3D- компьютерная графика								
ОПК –1	Тема 2.1 Средства моделирования в КОМПАС–3D								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименован ие разработанны ого Электронно го курса (трудоемкост ь в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>Лабораторная работа №1</b> Создание модели выдавливанием (Пример 1+ индивидуальное задание)		2		1		Отчет по лабораторной работе		
	<b>Лабораторная работа №2</b> Создание модели выдавливанием (Пример 2+ индивидуальное задание)		2		1		Отчет по лабораторной работе		
	<b>Лабораторная работа №3</b> Построение твердотельных моделей деталей по заданным проекциям. Модели по проекциям_1		2		1	подготовка к лабораторной работе 7.2.2 стр. 74-82 7.3.9 стр.13-21	Отчет по лабораторной работе Разноуровневые задания		
	<b>Лабораторная работа №4</b> Модели по проекциям_2		2		1				
	<b>Лабораторная работа №5</b> <b>КРС</b> Создание твердотельных моделей деталей по проекциям		2		1	Подготовка к контрольной работе 7.2.2 стр. 74-82 7.3.9 стр.13-21	Отчет по лабораторной работе Разноуровневые задания		
	<b>Тема 2.2</b> Создание ассоциативных рабочих чертежей деталей								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименован ие разработанны ого Электронно го курса (трудоемкост ь в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа №6 Создание модели детали Штуцер+ чертеж по модели		2		1		Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №7 Создание модели детали Корпус+ чертеж по модели		2		1		Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №8 Кр Создание модели + рабочий чертеж по индивидуальным заданиям		2		1		Отчет по лабораторной работе		
	Тема 2.3 Создание 3Dмоделей и ассоциативных конструкторских документов сборочных единиц								
	2.3.1 Сборка «Кронштейн»								
	Лабораторная работа №9 Сборка «Кронштейн» Формирование 3D модели сборочной единицы «Кронштейн сварной» (модели деталей Основание, Стойка,		2		1		Отчет по лабораторной работе		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименован ие разработанны ого Электронно го курса (трудоемкост ь в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Ребро) + 2D чертеж СБ, СП на листе.								
	<b>Лабораторная работа №10</b> Создание моделей и ассоциативных чертежей деталей Проушина, Вилка		2		1		Отчет по лабораторной работе		
	<b>Лабораторная работа №11</b> Формирование 3D модели сборки«Кронштейн» (вставка крепежных деталей из библиотеки Компас) + 2D СБ чертежа, СП		2		1		Отчет по лабораторной работе		
	<b>2.3.2</b> Сборка «Фиксатор»								
	<b>Лабораторная работа №12</b> Модели деталей Фиксатора. Модель Сборки. СП		2		1		Отчет по лабораторной работе		
	<b>Лабораторная работа №13</b> Формирование рабочих чертежей деталей Фиксатора на основе моделей		2		1	подготовка к лабораторной работе 7.2.2 стр. 82- 90, 7.3.9 стр. 21-28	Отчет по лабораторной работе		
	<b>2.3.3</b> Сборка «Муфта»								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>12</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>13</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>	Наименован ие разработанны ого Электронно го курса (трудоемкост ь в часах) <sup>15</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа №14 Модели деталей Муфты. Модель Сборки. СП		3		1	подготовка к лабораторной работе 7.2.2 стр. 82- 90, 7.3.9 стр. 21-28	Отчет по лабораторной работе Разноуровневые задания		
	Лабораторная работа №15 Формирование рабочих чертежей деталей Муфты на основе моделей		3		1				
	Зачетная работа Модель и чертеж детали со сборочного чертежа		2		1	подготовка к зачетной работе 7.2.2 стр.90-98 7.3.9 стр.29-35	Разноуровневые задания		
	Расчётно-графическая работа (РГР)				10	Деталирование и моделирование сборочного чертежа (индивидуальный варианты) 7.3.9 7.3.3 7.3.6	Альбом графических работ. Разноуровневые задачи и задания		
Итого по разделу 2			34		35				
ИТОГО			68		71				

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки и знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности**

Таблица 5

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Лабораторные занятия		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1	2D-компьютерная графика	ОПК-1	Выполнение тестов Выполнение контрольных заданий Выполнение лабораторных работ	Комплект тестов Задания для контрольных работ. Задания по темам лабораторных работ	Выполнение домашних заданий	Задания для работ по вариантам.
2	3D-компьютерная графика	ОПК-1	Выполнение контрольных заданий Выполнение лабораторных работ	Задания для контрольных работ. Задания по темам лабораторных работ	Выполнение домашних заданий Выполнение расчетно-графической работы.	Задания для работ по вариантам. РГР по вариантам «Детализирование и моделирование сборочного чертежа»

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Инженерная графика».

Текущий контроль осуществляется на лабораторных занятиях: контроль выполнения лабораторных работ, расчетно-графические работы, контрольные работы.

#### **Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 6

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен/ Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет</b>
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет



Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Таблица 7

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-1</b> Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применять методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ИОПК-1.2. Решает общетехнические задачи, связанные с эксплуатацией и обслуживанием объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.	Не владеет навыками работы в графической среде КОМПАС-3D	Владеет элементарными приемами работы в графической среде КОМПАС-3D. Выполняет двумерные чертежи и трехмерные модели деталей и сборочных единиц с ошибками	Владеет навыками работы в графической среде КОМПАС-3D. Выполняет двумерные чертежи и трехмерные модели деталей и сборочных единиц с замечаниями	Уверенно владеет навыками работы в графической среде КОМПАС-3D. Выполняет двумерные чертежи и трехмерные модели деталей и сборочных единиц без замечаний.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Учебная литература**

- 7.1.1 Инженерная графика : Учебник / А. А. Чекмарев. - 7-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2006. - 365 с. : ил. - Прил.: с.350-354. - Предм. указ.: с.356-359. - Библиогр.: с.355. - ISBN 5-06-003727-4
- 7.1.2 Инженерная 3D-компьютерная графика: Учеб. пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец [и др.] ; Южно-Урал. гос. ун-т; Под ред. А. Л. Хейфеца. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 464 с. : ил. - (Бакалавр). - Библиогр.: с.463-464. - ISBN 978-5-9916-1477-1

### **7.2 Справочно-библиографическая литература.**

- 7.2.1 Инженерная графика: Учеб. пособие / И. Ю. Скобелева [и др.] ; НГТУ им. Р. Е. Алексеева. - Н. Новгород : [Б. и.], 2008. - 183 с.: ил. - Прил.: с.180-182. - Библиогр.: с.179. - ISBN 978-5-93272-617-4
- 7.2.2 Лабораторный практику по инженерной компьютерной графике: Учеб. пособие / Т. В. Кирилловых, К. Л. Черноталова; НГТУ. - Н. Новгород : Изд-во НГТУ, 2018. - 101 с.: ил. - Библиогр.: с.101. - ISBN 978-5-502-00999-7

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

- 7.3.1 Резьбы. Крепёжные изделия. Разъёмные соединения: Метод. пособие для студентов дневной и веч. формы обучения всех спец. / НГТУ им. Р. Е. Алексеева, Каф. "Инж. графика"; Сост.: Е. Е. Гончаренко, Т. В. Кирилловых, К. Л. Черноталова; Отв. ред. К. Л. Черноталова. - Н. Новгород : [Б. и.], 2017. - 40 с.: ил. - Прил.: с.32-39. - Библиогр.: с.40.
- 7.3.2 Неразъемные соединения Методическое пособие для студентов дневной и вечерней форм всех специальностей / НГТУ им. Р. Е. Алексеева, Каф. "Инж. графика"; Сост.: Т. В. Кирилловых, К. Л. Черноталова, Н. Новгород, 2014 - 16 с.: ил.
- 7.3.3 Эскизы и рабочие чертежи деталей Методическое пособие для студентов дневной и вечерней форм всех специальностей / НГТУ им. Р. Е. Алексеева, Каф. "Инж. графика"; Сост.: Т. В. Кирилловых, К. Л. Черноталова, – Н. Новгород, 2011 - 32 с.: ил.
- 7.3.4 Учебно-методическое пособие по выполнению чертежей и трехмерных моделей деталей зубчатой передачи для студентов всех спец. дневной и вечерней форм обучения / НГТУ им. Р. Е. Алексеева, Каф. "Инж. графика"; Сост.: Т. В. Кирилловых, Е. Е. Гончаренко, К. Л. Черноталова, Е. В. Погодин – Н. Новгород, 2020 - 27 с.: ил.
- 7.3.5 Учебно-методическое пособие к выполнению принципиальных схем в курсе «Инженерная компьютерная графика» для студентов инженерно-технических специальностей дневной и вечерней форм обучения / НГТУ им. Р. Е. Алексеева, Каф. "Инж. графика"; Сост.: Т. В. Кирилловых, К. Л. Черноталова, – Н. Новгород, 2018 - 26 с.: ил.
- 7.3.6 Детализование сборочного чертежа. Учебно-методическое пособие для студентов инженерно-технических специальностей дневной и вечерней форм обучения / НГТУ им. Р. Е. Алексеева, Каф. "Инж. графика"; Сост.: Т. В. Кирилловых, Е. Е. Гончаренко, К. Л. Черноталова - Н. Новгород, 2020 - 24 с.: ил.
- 7.3.7 Инженерная графика. Справочное пособие [Электронные текстовые данные] : Учеб. пособие / И. Ю. Скобелева, И. А. Ширшова, В. В. Князьков ; НГТУ

им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 126 с : ил. - Библиогр.:с.125. - ISBN 978-5-502-00214-1:

- 7.3.8 Выполнение сборочного чертежа. Болтовое соединение. Методическое пособие для студентов дневной и вечерней форм всех специальностей / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Инж.графика"; Сост.: Т.В.Кирилловых, М.Л. Мухина, К.Л.Черноталова, – Н.Новгород, 2014 -20 с.: ил.
- 7.3.9 Лабораторный практикум по геометрическому моделированию: Метод. пособие для студентов всех спец. дневной и вечерней форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Инж.графика"; Сост.: Т.В.Кирилловых, К.Л.Черноталова; Отв.ред.Т.В.Кирилловых. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 36 с.: ил. - Библиогр.:с.36.

#### 6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерная графика» находятся по адресу:

<https://its.nttu.ru/2-uncategorised/388-ucheba-inzh-grf>

### 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Программное обеспечение

#### Перечень электронных библиотечных систем

Таблица 8

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	E-LIBRARY.ru	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
5	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

#### Программное обеспечение

Таблица 9

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор №0505/кМР от 15.10.2018)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/4.1.10">https://www.openoffice.org/ru/4.1.10</a> Apache License 2.0

#### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Таблица 10 -

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Таблица 11

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине «Компьютерная графика», оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной и лабораторной работы студентов по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Таблица 12

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	6558 учебная аудитория для самостоятельной работы, проведения занятий индивидуальных консультаций, г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12 самостоятельной работы на кафедре ИГ	1. Ноутбук Lenovo подключен к сети «Интернет» и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета 2.Комплект деревянных моделей, валиков с резьбой, узлов Кран 3.Комплект методических указаний, пособий, справочников	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Open Office 4.1.10 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U- JKGP от 20.05.2024 до 30.05.2025) КОМПАС 3D- V21 Лицензионное соглашение № Нп-24-00076 от 28.06.24
2	6554 ,6557 учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практических занятий , групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Accer – 1шт;</li> <li>• ПК на базе Intel Core i5-9400F 2.9 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GTX 1050ti, 1 Тб HDD, монитор 27“</li> <li>• Экран – 1 шт.;</li> <li>• Набор учебно-наглядных</li> </ul> ПК подключен к сети «Интернет» и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Open Office 4.1.10 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U- JKGP от 20.05.2024 до 30.05.2025) КОМПАС 3D- V21 Лицензионное соглашение № Нп-24-00076 от 28.06.24
3	6340 ВЦ учебная аудитория для проведения лабораторных занятий групповых и текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе Intel Core i5-9400F 2.9 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GTX 1050ti, 1 Тб HDD, монитор 21.5“ – 12 шт. Доска маркерная – 1шт.	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Open Office 4.1.10 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U- JKGP от 20.05.2024 до 30.05.2025) КОМПАС 3D- V21 Лицензионное соглашение № Нп-24-00076 от 28.06.24
4	6341 ВЦ учебная аудитория для проведения лабораторных занятий групповых и текущего контроля и промежуточной аттестации; г.	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе Intel Core i5-9400F 2.9 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GTX 1050ti, 1 Тб HDD, монитор 21.5“ – 12 шт. Доска маркерная – 1шт.	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Open Office 4.1.10 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U- JKGP от 20.05.2024 до 30.05.2025) КОМПАС 3D- V21 Лицензионное соглашение № Нп-24-00076 от 28.06.24

	Нижний Новгород, Казанское ш., 12		
--	--------------------------------------	--	--

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценки успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины. Остальные студенты сдают зачет по предложенным контрольным заданиям.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **11.2. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Лабораторные занятия проводятся в составе академической группы с разделением на подгруппы в компьютерных классах ВЦ НГТУ на базе системы автоматизированного проектирования КОМПАС–3D

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.

Порядок проведения лабораторного занятия:

1. Вводная часть:

- входной контроль подготовки студента: устный опрос или тестовый контроль;
- вводный инструктаж (напоминание отдельных положений по технике безопасности, знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, анализ задания, показ способов выполнения отдельных операций, предупреждение о возможных ошибках).

2. Основная часть:

- проведение студентом лабораторной работы;
- текущий инструктаж, повторный показ или разъяснения (в случае необходимости преподавателем исполнительских действий).

3. Заключительная часть:

- оформление отчета о выполнении задания в виде распечатки электронного графического документа;
- заключительный инструктаж (подведение итогов выполнения учебных задач, разбор допущенных ошибок и выявление их причин, сообщение результатов работы каждого студента, объявление о том, что необходимо повторить к следующему занятию).

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **11.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе подготовки студенты могут пользоваться специализированными аудиториями для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины *«Компьютерная графика»* самостоятельной работе студентов уделяется особое внимание и отводится 71 час.

В учебном процессе применяется два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа выполняется на лабораторных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

1) индивидуальные занятия (домашние занятия):

- подготовка к лабораторным работам, их оформление;
- выполнение домашних заданий в виде чертежа или модели, выполнение расчетно-графической работы.

2) получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины по электронной переписке.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- прием и разбор самостоятельных заданий (в часы лабораторных занятий);
- прием и защита лабораторных работ.

При подготовке к аудиторным занятиям студентам необходимо проработать и повторить пройденный материал, выполнить заданные графические работы.

Для успешного выполнения лабораторных работ студент по студенческому билету может взять на кафедре соответствующие методические указания, которые также представлены в электронном виде на сервере университета. Текущий контроль производится периодически в процессе изучения дисциплины и выполнения самостоятельных работ (тесты, контрольный опрос, контрольная работа).

При подготовке к текущему и промежуточному контролю (зачетам) студент располагает учебными пособиями под грифами УМО вузов РФ, Ученого совета НГТУ, выпущенными на кафедре в разные годы.

#### **11.4. Методические указания для выполнения РГР**

Целями выполнения РГР является развитие у студента знаний, умений и навыков, необходимых для порогового уровня освоения компетенций, способствующих целенаправленному формированию пространственных представлений и развитию пространственного воображения, приобретению навыков построения чертежей, геометрического конструирования с использованием информационных технологий.

Тема РГР «Детализирование и моделирование сборочного чертежа изделия». Сведения, необходимые для выполнения РГР приведены в литературе 6.3.6, 6.3.3, 6.3.9.

Задание на РГР выдается индивидуально по вариантам. В него входит: сборочный чертеж изделия, перечень составных частей, описание работы изделия и марки материалов деталей.

По предложенному чертежу необходимо выполнить двумерные рабочие чертежи указанных деталей, создать трехмерные модели деталей, описать алгоритм создания модели детали типа «корпус», ответить на вопросы.

Выполнение РГР показывает:

- умение читать и составлять конструкторские документы;
- умение детализовать и моделировать сборочные единицы;
- умение работать со справочной литературой;
- умение пользоваться информационными ресурсами;
- владение автоматизированной системой проектирования КОМПАС-3D.



## 12. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

Таблица 13

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Лабораторные занятия		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1	2D-компьютерная графика	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ Выполнение контрольных заданий	Отчеты по лабораторным работам Задания для контрольных работ. №1. Построение чертежа детали № 2. Резьбовые соединения № 3 Рабочий чертеж детали	Выполнение домашних заданий.	Комплекты заданий по вариантам:
2	3D-компьютерная графика	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ Выполнение контрольных заданий	Отчеты по лабораторным работам Задания для контрольных работ: № 1 Формирование твердотельной 3D модели по наглядному изображению № 2 Формирование твердотельной 3D модели по заданному чертежу № 3 Формирование 2D чертежа на основе 3D модели	Выполнение домашних заданий. Выполнение РГР	Комплекты заданий по вариантам Задания на РГР «Детализирование и моделирование сборочного чертежа»

Типовые контрольные, тестовые задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта в ходе текущего контроля успеваемости прописаны документе «Фонд оценочных средств» по дисциплине «Компьютерная графика». Типовые задания для лабораторных работ также описаны в фонде оценочных средств по дисциплине «Компьютерная графика»

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Инженерная графика».

Текущий контроль осуществляется на лабораторных занятиях: тестирование, контрольные работы, контроль выполнения лабораторных работ, расчетно-графической работы.

### **Контрольные вопросы**

#### **Раздел 1. «2D-компьютерная графика»**

1. Какие установлены правила изображения резьбы и что относят к элементам резьбы?
2. Какие разъемные соединения бывают?
3. Какие упрощения используют при выполнении болтового соединения?
4. Какие упрощения используют при выполнении шпилечного соединения?
5. Какие резьбовые детали относят к крепежным?
6. Какие соединения относят к неразъемным?
7. Как отмечается сварное соединение на чертежах?
8. Как классифицируются зубчатые передачи?
9. Что называют спецификацией изделия?
10. Что должен содержать сборочный чертеж?
11. Какие условности и упрощения используют на сборочных чертежах?
12. Какие детали и элементы деталей на разрезах показывают нерассеченными на сборочном чертеже
13. Как проводятся линии штриховки на разрезах смежных деталей?
14. Какие размеры ставят на сборочных чертежах?
15. Какие правила установлены ГОСТом для нанесения номеров позиций деталей?

#### **Раздел 2 «3D-компьютерная графика»**

1. Каковы основные формообразующие операции, доступные в КОМПАС-3D, и в каких случаях?
2. Как правильно выбрать плоскость для создания эскиза и какие факторы следует при этом учитывать?
3. Какие инструменты доступны для создания эскизов в КОМПАС-3D и как ими пользоваться?
4. Как использовать ограничения и размеры в эскизах для обеспечения точности модели?
5. Как можно редактировать существующий эскиз, если необходимо внести изменения?
6. В чём разница между операциями выдавливания и вращения и когда следует использовать каждую из них?
7. Как можно создать сложные формы, комбинируя различные формообразующие операции?
8. Как использовать операции вырезания для создания отверстий или выемок в модели?

Формой промежуточного контроля освоения дисциплины «Компьютерная графика» в 3 семестре является зачет, который выставляется по результатам работы в семестре.

Формой промежуточного контроля освоения дисциплины «Компьютерная графика» в 4 семестре является зачет с оценкой.

Оценка на зачете складывается:

- текущая оценка по результатам работы в семестре;
- выполнение теоретического теста по курсу;
- выполнение графического задания.

## Пример графического задания на зачете

**Задание.** На основе электронной 2D- модели сборочного чертежа выполнить рабочий чертеж и твердотельную модель детали поз.3 .

