

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мацулевич Ж.В.
подпись

18.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б 1.Б.9 Инженерная графика

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: **11.03.04**

Электроника и нанoeлектроника

Направленность:

«Технология материалов и изделий электроники и нанoeлектроники»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Выпускающая кафедра _ Нанотехнологии и биотехнологии

Кафедра-разработчик _ Инженерная графика

Объем дисциплины _ 144 час/ 4 з.е

Промежуточная аттестация _ Зачет с оценкой

Разработчик (и): _ Кирилловых Т.В., ст. преподаватель

Нижний Новгород, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки: 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19.09.17 № 927 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол № 10 от 28.01.2025 г..

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры, протокол № 6 от 10.02.2025.

Зав. кафедрой к.п.н, доцент, Черноталова К.Л. _____

Программа рекомендована к утверждению Ученым советом ИФХТиМ,
протокол № 5 от 11.02.2025 г.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 1.03.04 –Н-9 _____

Начальник МО _____ / Е.Г. Севрюкова /

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
4	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО	5
5	Структура и содержание дисциплины	16
6	Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.	12
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.	13
8	Информационное обеспечение дисциплины	16
9	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз	18
10	Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
11	Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины ...	20
12	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели освоения дисциплины «Инженерная графика»

Целью освоения дисциплины «Инженерная 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 «Инженерная 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 «Инженерная графика» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1 (Б1.Б.9), установленного ФГОС ВО.

Дисциплина базируется на следующей дисциплине: «Черчение» в объеме курса средней школы. Требования к знаниям и умениям для изучения дисциплины:

- знать основные положения геометрии и черчения в объеме средней школы;
- уметь пользоваться чертежным инструментом с целью построения чертежа.

«Инженерная графика» обеспечивает студента необходимым объемом инженерно-геометрических знаний, на базе которых будущий специалист будет грамотно разрабатывать и выполнять текстовую и графическую конструкторскую документацию электронных устройств с использованием систем автоматизированного проектирования в процессе обучения, выполнения курсовых работ и ВКР.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ

Таблица 1- Формирование компетенций по дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-4								
Инженерная графика								
Информационные технологии								
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности								
Научно-исследовательская								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>работа</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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК 4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК 4.2 Применяет требования и рекомендации единого стандарта конструкторской документации и составляет конструкторско-технологическую документацию с использованием современных информационных технологий	Знать: Основные положения единой системы конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. Методы и средства построения и преобразования 2D и 3D- моделей геометрических объектов с помощью графических информационных систем.	Уметь: Выполнять конструкторско-технологическую документацию и, отвечающую требованиям и рекомендациям ЕСКД, с использованием графических информационных систем. Работать со справочными системами при разработке документации. Создавать трехмерные модели изделий и формировать на их основе чертежи.	Владеть: навыками работы в графических информационных системах при разработке текстовой и конструкторско-технологической документации	Тесты по темам, вопросы для собеседования. Контрольные вопросы к отчетам по лабораторным работам. Задания к контрольным работам по темам.	Тест 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 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	По семестрам 1 сем
Формат изучения дисциплины		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	73	73
1.1.Аудиторная работа,в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2.Внеаудиторная, в том числе	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	3	3
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	71	71
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	30	30
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.)	23	23
Зачет с оценкой 1	18	18

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК 4	Раздел 1. Инженерная графика. 2D-технология								
	Тема 1.1. Методы проецирования. Комплексный чертеж.	2					Презентация		
	Тема 1.2 Методика создания чертежа в системе Компас-3D	2					Презентация		
	Лабораторная работа № 1 Графические примитивы. Команды редактирования и модификации чертежа. Общ. пример «Крышка		2		1	Подготовка к лабораторной работе Выполнение инд. задания «Сопряжения»	Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №2. Построение чертежа детали 1 ст. сложности. Подготовка чертежа к печати.		2		1	Подготовка к лабораторной работе Выполнение инд. задания «Втулка»	Отчет по лабораторной работе		
	Тема 1.3 Проекционное черчение. ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения» 1.3.1 Оформление чертежа. Форматы, масштабы, линии. Изображения. Виды.	2					Презентация Тест		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа №3. Выполнение чертежа «Виды основные».		2		1	Подготовка к лабораторной работе 7.3.1 стр. 7-12	Отчет по лабораторной работе		
	1.3.2 Изображения. Сечения ГОСТ 2.305-2008. Обозначение материалов, правила штриховки. Лабораторная работа №4 Выполнение чертежа «Сечения»	2	2		1	Подготовка к лабораторной работе 7.3.1 стр.23-27	Презентация Тест Отчет по лабораторной работе		
	1.3.3 Изображения. Разрезы. ГОСТ 2.305-2008. Условности и упрощения. Лабораторная работа №5. Выполнение чертежа «Разрезы».	2	2		2	Подготовка к лабораторной работе 7.3.1 стр. 13-21 Выполнение ГР «Разрезы сложные»	Презентация Тест Отчет по лабораторной работе		
	Тема 1.4 Нанесение размеров ГОСТ 2.307-2011.	2			0,5	Подготовка к лекциям 7.2.1 стр. 35-43 7.3.2 стр. 3-11	Презентация Тест		
	Лабораторная работа №6 Нанесение размеров. Размерные стили.		2		1	Подготовка к лабораторной работе 7.3.2 стр. 3-23	Отчет по лабораторной работе		
	Тема 1.5 Виды соединений составных частей изделия. Изображение и обозначение резьбы. Разъемные соединения.	4			0,5	подготовка к лекциям 7.2.1 стр.46-76 7.3.3 стр.3-30 7.3.4 стр. 3-12	Презентация Тест		
	Лабораторная работа №7.		4		2	Подготовка к	Отчет по		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Чертеж шпилечного соединения К.р. «Соединения резьбовые»					лабораторной работе 7.3.3 стр. 18-23	лабораторной работе		
	Тема 1.6 Виды изделий и конструкторских документов. Эскизы и рабочие чертежи деталей. Шероховатость поверхностей	4			1	Подготовка к лекциям 7.2.1 стр.77-125 7.3.5 стр.3-20 7.3.6 стр. 3-24	Презентация		
	Лабораторная работа № 8 Рабочий чертеж детали по эскизу.		2		2	Подготовка к лабораторной работе 7.3.5 стр. 21-31 7.2.2 стр. 29-39	Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №9 Рабочий чертеж вала. Работа с библиотеками стандартных изделий и элементов.		2		2	Подготовка к лабораторной работе 7.3.5 стр. 16-18	Отчет по лабораторной работе		
	Тема 1.7 Сборочный чертеж. Спецификация.	2					Презентация		
	Лабораторная работа №10 Выполнение сборочного чертежа «Соединение болтовое», спецификации сборочной единицы.		2		1	Подготовка к лабораторной работе 7.3.3 стр.24-26 7..3.13 стр. 3-16. 7..3.6 стр. 4-12	Отчет по лабораторной работе		
	Тема 1.8 Деталирование сборочного чертежа	2			2	РГР «Деталирование и моделирование сборочного чертежа» - чертежи	Презентация		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
							6.3.10 6.3.12		
Раздел 2. Инженерная графика. 3D- технология									
ОПК 4	Тема 2.1 Введение. Концепции мо- делирования. Средства моделирования в Компас -3Д	4					Презентация		
	Лабораторная работа №11 Работы с твердотельными примитивами. Создание модели выдавливанием (примеры 1,2).		2		0,5	Подготовка к лабораторной работе	Отчет по лабораторной работе. Разноуровневые задания		
	Лабораторная работа №12 Создание модели выдавливанием, вращением, сдвигом, по сечениям (модели по проекциям). КР		2		0,5	Подготовка к лабораторной работе	Отчет по лабораторной работе. Разноуровневые задания		
	Тема 2.2 3-D технология построения чертежа.	2					Презентация		
	Лабораторная работа №13 Создание модели и рабочего чертежа детали Штуцер (общий пример)		2		0.5	Подготовка к лабораторной работе	Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №14 Создание модели и рабочего		2		0,5	Подготовка к лабораторной работе	Разноуровневые задания		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	чертежа детали Корпус (общий пример)								
	Тема 2.3 3-D технология построения сборочного чертежа и спецификации	2					Презентация		
	Лабораторная работа №15 Создание модели сборки Кронштейн сварной+ СБ с СП (общий пример)		2		0,5	Подготовка к лабораторной работе	Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №16 Создание модели Кронштейн + СБ + СП		2		0,5	Подготовка к лабораторной работе	Отчет по лабораторной работе		
	Тема 2.4. Инженерный анализ в САПР. Обзор.	2			2	Подготовка докладов	Презентация Доклады		
	Расчётно-графическая работа (РГР)				30	Детализирование и моделирование сборочного чертежа (индивидуальный варианты) 7.3.10 7.3.5	Альбом графических работ. Разноуровневые задачи и задания		
	Итого за семестр	34	34		71				
	ИТОГО по дисциплине	34	34		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	Лекционные занятия		Лабораторные занятия		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1	Инженерная графика. 2D-технология	ОПК-4	Выполнение тестов	Комплект тестов по темам.	Выполнение контрольных заданий Выполнение лабораторных работ	Задания для контрольных работ. Задания по темам лабораторных работ	Выполнение контрольных работ Выполнение домашних заданий Выполнение расчетно-графической работы.	Задания для работ по вариантам. РГР «Детализирование и моделирование сборочного чертежа» -чертежи
2	Инженерная графика. 3D-технология	ОПК-4	Подготовка докладов	Тематика для докладов	Выполнение контрольных заданий Выполнение лабораторных работ	Задания для контрольных работ. Задания по темам лабораторных работ	Выполнение контрольных работ Выполнение домашних заданий Выполнение расчетно-графической работы.	Задания для работ по вариантам. РГР «Детализирование и моделирование сборочного чертежа» -модели + чертежи

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, выполнение расчетно-графической работы, контрольные работы.

6.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **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

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

Таблица 7 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-69% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 70-84% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК 4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК 4.2 Применяет требования и рекомендации единого стандарта конструкторской документации и составляет конструкторско-технологическую документацию с использованием современных информационных технологий	Не знает основные правила оформления чертежей по ЕСКД; содержание конструкторской документации. Не может выполнять эскизы и рабочие чертежи деталей с натуры; выполнять рабочие чертежи деталей на основе сборочного чертежа, Не владеет навыками работы в графической среде КОМПАС-3D	В основном знает основные правила оформления чертежей по ЕСКД, в отдельных случаях затрудняется в определении содержания рабочих и сборочных чертежей, не всегда может понять геометрию детали, изделия. Владеет элементарными приемами работы в графической среде КОМПАС-3D	Знает основные правила оформления чертежей по ЕСКД; содержание конструкторской документации. Способен выполнять эскизы и рабочие чертежи деталей с натуры, рабочие чертежи деталей на основе сборочного чертежа, трехмерной модели Допускает неточности при оформлении документации, выборе оптимальных изображений, нанесении размеров. Владеет навыками работы в графической среде КОМПАС-3D	Знает основные правила оформления чертежей по ЕСКД; Способен уверенно выполнять эскизы и рабочие чертежи деталей с натуры; выполнять рабочие чертежи деталей на основе сборочного чертежа, трехмерной модели; читать чертежи; использовать стандарты и другие нормативные документы при разработке технической документации; уверенно владеть навыками работы в графической среде КОМПАС-3D

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 Проекционное черчение: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей дневной и вечерней форм обучения / НГТУ им. Р. Е. Алексеева; сост.: Е. Е. Гончаренко и др. - Н. Новгород, 2021 - 32 с.
- 7.3.2 Нанесение размеров. 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, Е. Е. Гончаренко, - Н. Новгород, 2018 - 24 с.: ил.
- 7.3.3 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.
- 7.3.4 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.
- 7.3.5 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.
- 7.3.6 Выполнение сборочных чертежей. 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, 2015 - 26 с.: ил.
- 7.3.7 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.
- 7.3.8 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.
- 7.3.9 Инженерная графика: Схемы принципиальные электрические. Учебно-методическое пособие по выполнению электрических схем для студентов всех специальностей дневной и вечерней форм обучения/ НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Инж.графика"; Сост.: М.Л.Мухина, Е.Е.Гончаренко, М.Ю.Сандаков-Н.Новгород, 2019 -19 с.: ил.
- 7.3.10 Детализирование 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.
- 7.3.11 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:
- 7.3.12 Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы по инженерной компьютерной графике для студентов технических специальностей дневной и вечерней форм обучения / НГТУ, Каф."Инж.графика"; Сост.:Т.В.Кирилловых, К.Л.Черноталова. - Н.Новгород : [Б.и.], 2019. - 25 с.: ил.
- 7.3.13 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.
- 7.3.14 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.

7.4 . Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению расчетно- графических, лабораторных работ по дисциплине «Инженерная 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 информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	Электронная библиотека НГТУ	http://elibrary.ru/defaultx.asp
5	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

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

Таблица 9. Программное обеспечение

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

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	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	https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts
	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 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/>

Таблица 10 Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	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, 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 11

№	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 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	- Проектор Accer – 1шт; - ПК на базе Intel Core i5-9400F 2.9 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GTX 1050ti, 1 Тб HDD, монитор 27" - Экран – 1 шт.; - Набор учебно-наглядных ПК подключен к сети	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)

	промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	«Интернет» и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	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. 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

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 применяется балльно-рейтинговая система 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.

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 для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана.

В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

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

11.4. 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 *«Инженерная 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 учебных 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):

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- 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.

11.5. Методические указания для выполнения РГР

Целями выполнения РГР является развитие у студента знаний, умений и навыков, необходимых для порогового уровня освоения компетенции ОПК-4, способствующих целенаправленному формированию пространственных представлений и развитию пространственного воображения, приобретению навыков чтения и построения чертежей, геометрического конструирования.

Тема РГР «Деталирование и моделирование сборочного чертежа изделия (сборочной единицы)». Сведения, необходимые для выполнения РГР приведены в литературе 6.3.10, 6.3.12.

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.

Вопросы по сборочному чертежу:

- 1) Какие изображения приведены на сборочном чертеже и какое назначение каждого из них?
- 2) Какие детали и элементы деталей на разрезах показывают нерассеченными?
- 3) Как проводятся линии штриховки на разрезах смежных деталей?
- 4) Какие условности и упрощения используют на сборочных чертежах?
Какие из них использованы на данном чертеже?
- 5) Какие размеры ставятся на сборочных чертежах?
- 6) Какие правила установлены ГОСТом для нанесения номеров позиций деталей?
- 7) Какие соединения деталей использованы в изделии?
- 8) Какова последовательность сборки и разборки изделия?

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 автоматизированными системами проектирования КОМПАС-3D.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Но мер раз дела	Наименова ние раздела дисциплины	Форм ируемые компетен ции	Лекционные занятия		Лабораторные занятия		Самостоятельная работа	
			Процеду ра оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
2	Инженерная графика. 2D- техноло- гия	ОПК-4	Выполнение тестов.	Тестовые задания: Тест №1 «Форматы. Масштабы. Линии. Виды»4 Тест №2 «Разрезы»; Тест №3 «Сечения»; Тест №4 «Нанесение размеров»; Тест №5 «Резьбы. Резьбовые соединения»;	Выполнение лабораторных работ Выполнение контрольных заданий	Отчеты по лабораторным работам Задания для контрольных работ. №1. Построение недостающей проекции по двум заданным. №2 Нанесение размеров пластины. № 3. Резьбовые соединения	Выполнение домашних заданий. Выполнение РГР	Комплекты заданий по вариантам: РГР «Деталирование и моделирование сборочного чертежа»
2	Инженерная графика. 3D-техноло- гия	ОПК-4			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 РГР «Деталирование и моделирование сборочного чертежа»

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

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, выполнение расчетно-графической работы, контрольные работы.

Контрольные вопросы

Раздел «Инженерная графика. 2D-технология»

1. Что определяет формат листа чертежа и какие форматы листов установлены для чертежей?
2. Какие линии используют на чертежах?
3. Что такое вид, какие виды называются основными и какое изображение на чертеже выбирается в качестве главного?
4. Что такое разрез? Какие бывают разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
5. Как подразделяют сложные разрезы в зависимости от взаимного расположения секущих плоскостей?
6. Какие применяют сечения в зависимости от характера выполнения их на чертеже и чем отличается изображения контуров сечений?
7. В каких единицах указывают линейные размеры на чертеже?
8. Чем отличается нанесение размеров фасок, имеющих разные углы?
9. Что называют и как определяют шероховатость поверхности?
10. Как располагают обозначение шероховатости поверхности на чертеже детали?
11. Какие установлены правила изображения резьбы и что относят к элементам резьбы?
12. Какие резьбовые детали относят к крепежным?
13. Какие соединения относят к неразъемным?
14. Что называют деталью и чем отличается чертеж детали от эскиза?
15. Что называют спецификацией изделия?
16. Что должен содержать сборочный чертеж?
17. В какой последовательности производят детализацию по чертежу общего вида?

Раздел «Инженерная графика. 3D- технология»

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 «Инженерная графика» 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 .

