

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 07.04.2026 15:21:09 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Инженерная графика" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Инженерная графика

Направление подготовки (специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

Физико-химия процессов и материалов

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данной дисциплины является развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического и инновационного мышления и способностей к анализу пространственных форм.

Задачи дисциплины:

- изучение современных способов и практических основ создания трехмерных моделей деталей и механизмов, получения их чертежей;
- умение решать на моделях и чертежах задачи, связанные с проектированием машин и механизмов;
- овладение теоретическими и практическими основами современной компьютерной технологии (пакет AutoCAD) геометрического моделирования.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов

ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности

ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них

ОПК-8.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач.

ОПК-8.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-8.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Современные технологии поиска и обработки информации

Программирование

Математический анализ

Алгебра и геометрия

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Соппротивление материалов

Электротехника

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

Основы конструирования приборов и установок

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания**

**Знать:**

Для достижения ОПК-1.1: терминологию инженерных программных обеспечений для решения профессиональных



Рабочая программа дисциплины "Инженерная графика" по направлению подготовки (специальности)  
22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов  
и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

задач

**Уметь:**

Для достижения ОПК-1.2: применять на практике при решении профессиональных задач навыками работы в инженерных программных пакетах

**Владеть:**

Для достижения ОПК-1.3: компьютерными технологиями (пакет AutoCAD) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов.

**ОПК-8: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

**Знать:**

Для достижения ОПК-8.1: принципы работы современных информационных технологий

**Уметь:**

Для достижения ОПК-8.2: использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

**Владеть:**

Для достижения ОПК-8.3: навыками работы с современными информационными технологиями для решения профессиональных задач в области материаловедения

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	работы с компьютерными технологиями (пакет AutoCAD) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		<b>8 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	: 288	Виды контроля в семестрах: экзамены 1, 2
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 68	
самостоятельная работа	: 143,4	
часов на контроль	: 70	
контактная работа:	74,6	
ИКР:	6,6	

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Начертательная геометрия</b>			
1.1	Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Комплексные чертежи геометрических фигур. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Рабочая программа дисциплины "Инженерная графика" по направлению подготовки (специальности)  
22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов  
и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

1.3	Позиционные задачи. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Комплексные задачи. Метрические задачи. Способы преобразования комплексного чертежа. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Кривые линии. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.6	Поверхности. Построение точек пересечения линии и поверхности. Построение линии пересечения двух поверхностей. /Лек/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.7	Касательные линии и плоскости к поверхностям. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.8	Современные средства автоматизации решения задач начертательной геометрии при помощи ЭВМ. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.9	Методы построения и редактирования плоских объектов в пакете AutoCAD, прoстановка размеров, оформление чертежей и вывод их на печать. /Пр/	1	8	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.10	Проекционные чертежи, методы их построения, условности и упрощения; построение моделей 3D-объектов и решение связанных с ними позиционных и метрических задач в пакете AutoCAD. /Пр/	1	8	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.11	Построение линии пересечения двух поверхностей. /Ср/	1	66,7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 2. Инженерная графика</b>				
2.1	Определение и назначение стандартов ЕСКД, их классификация и обозначение; стандарты по оформлению конструкторской документации; общие правила выполнения чертежей; интерфейс пакета AutoCAD; создание рабочей среды пакета, соответствующей существующим стандартам. /Лек/	2	2	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Методы построения и редактирования плоских объектов в пакете AutoCAD, прoстановка размеров, оформление чертежей и вывод их на печать. /Лек/	2	4	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Проекционные чертежи, методы их построения, условности и упрощения; построение моделей 3D-объектов и решение связанных с ними позиционных и метрических задач в па-кете AutoCAD. /Лек/	2	4	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	3D - технология построения чертежей: освоение методики построения рабочих чертежей деталей по 3D-моделям, создание наглядных аксонометрических изображений. /Лек/	2	2	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.5	Детализирование сборочных узлов с построением 3D - моделей и использованием 3D – технологии для изготовления рабочих чертежей деталей. /Лек/	2	4	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.6	Построение 3D - модели и чертежа сборочного узла. /Лек/	2	2	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.7	3D - технология построения чертежей: освоение методики построения рабочих чертежей деталей по 3D-моделям, создание наглядных аксонометрических изображений. /Пр/	2	4	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.8	Детализирование сборочных узлов с построением 3D - моделей и использованием 3D – технологии для изготовления рабочих чертежей деталей. /Пр/	2	6	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.9	Построение 3D - модели и чертежа сборочного узла. /Пр/	2	6	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Рабочая программа дисциплины "Инженерная графика" по направлению подготовки (специальности)  
22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов  
и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

2.10	Деталирование сборочного узла, формирование 3D– макетов. /Ср/	2	76,7	Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 3. Экзамен</b>				
3.1	Экзамен /Экзамен/	1	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Экзамен /Экзамен/	2	30	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 4. Иная контактная работа</b>				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	1	3,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	2	3,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства включают проектировочно-расчетные работы (чертежи), вопросы для письменного экзамена. В каждом типе оценочных средств представлены все разделы дисциплины.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса.

Пороговый уровень: выполнение проектировочно-расчетной работы (чертежи)

Базовый уровень: выполнение проектировочно-расчетной работы (чертежи), ответ на один из вопросов в билете

Продвинутый уровень: выполнение проектировочно-расчетной работы (чертежи), ответ на все вопросы в билете, уверенное знание чертежей (умение читать чертежи)

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Задачи к контрольной проектировочно-расчетной работе и пример варианта контрольной работы представлены в Фонде оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине "Инженерная графика"

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы по начертательной геометрии

1. Что находит вторая позиционная задача? Назовите алгоритм решения второй позиционной задачи.
2. Какими соображениями определяется выбор вида и положения вспомогательных поверхностей?
3. По заданной фронтальной проекции тела вращения с вырезом постройте его горизонтальную проекцию.
4. Что такое врезка и проницание?
5. Что представляет собой линия пересечения многогранников при врезке и проницании?
6. Что является линией пересечения многогранной и кривой поверхностей?
7. Как определяются опорные и строятся промежуточные точки линии пересечения?
8. Чему равен порядок линии пересечения двух поверхностей второго порядка?
9. Может ли линия пересечения распасться на две и более части?
10. Как находят опорные и промежуточные точки линии пересечения?
11. По алгоритму какой позиционной задачи ищется линия пересечения?
12. Какие точки являются точками смены видимости линии пересечения?
13. Какие поверхности называются соосными?
14. Какое свойство соосных поверхностей лежит в основе метода вспомогательных сфер?
15. Сколько осей вращения имеет сфера?
16. Какие поверхности имеют круговые сечения?



17. При каких условиях применяют способ концентрических сфер, а при каких – эксцентрических?

Контрольные вопросы к инженерной графике

1. Виды изделий и их структура по ГОСТ 2.101 – 68.
2. Виды конструкторской документации по ГОСТ 2.102 – 68.
3. Что такое деталь и рабочий чертеж детали?
4. Что такое сборочная единица и сборочный чертеж?
5. Чем отличается чертеж общего вида от сборочного чертежа?
6. Какие изображения может содержать рабочий чертеж детали?
7. Сколько изображений должно быть на рабочем чертеже?
8. Какое изображение должно быть на главном виде рабочего чертежа?
9. Как проставляют размеры на фасках с углом 45°?
10. Как проставить размеры на одинаковых фасках, отверстиях?
11. Для чего служат галтели, скругляющие внешние и внутренние углы дета-лей?
12. Как изображаются проточки, канавки для выхода режущих инструментов?
13. Шпоночные соединения, изображение шпоночного паза и простановка размеров.
14. Шлицевые соединения, изображение и простановка размеров.
15. Резьба, ее условное изображение на стержне и в отверстии по ГОСТ 2.311 - 68.
16. Крепежные и ходовые резьбы.
17. Что такое профиль резьбы?
18. Какие виды резьб применяются в машиностроении?
19. Какой профиль имеет метрическая резьба?
20. Что такое шаг, ход резьбы?
21. Какое свойство винтовых поверхностей используется в резьбах?
22. Как на чертежах обозначаются метрические, трубные, конические резьбы?
23. Какой параметр у метрических резьб определяет размеры элементов про-филя?
24. Что такое сбег, недорез у резьбы и как определить их параметры?
25. Для чего нужны резьбовые фаски, проточки?
26. Изображение резьбовых проточек, простановка размеров.
27. Крепежные резьбовые изделия: болт, гайка, винт, шпилька.
28. Чему соответствует указанный в обозначении размер у метрической резь-бы и трубной?
29. Какой профиль имеет трубная, круглая резьба и чем это обусловлено?
30. Условные изображения зубчатых (ГОСТ 2402 – 68) колес, червяков.
31. Основные требования к сборочным чертежам ГОСТ 2109 – 73.
32. Форма и порядок заполнения спецификации ГОСТ 2108 – 68.
33. Что должен содержать сборочный чертеж?
34. Какие размеры проставляются на сборочных чертежах?
35. Можно ли не изображать фаски, галтели, проточки на сборочных чертежах?
36. Можно ли изобразить на сборочном чертеже узел без крышки, рукоятки, маховика и т.п.?
37. Какие детали на разрезах в сборочном чертеже изображают нерассеченными?
38. Как нумеруют составные части сборочного узла на сборочных чертежах?
39. Какой размер шрифта следует применять для номеров позиций?
40. Как следует располагать номера позиций на сборочном чертеже?
41. Как следует штриховать сечения деталей в разрезах на сборочном черте-же?
42. Какое предназначение и как работает сборочный узел?
43. Как подобрать оптимальный формат для рабочего чертежа детали?
44. Какие стандартные детали входят в узел и как расшифровать их условные обозначения?
45. Как узнать размеры и виды штифтов, крепежных изделий, шпонок по спецификации сборочного узла?
46. Какие основные поверхности содержит корпусная деталь и как их выполнить на компьютере?
47. Сколько изображений необходимо построить на рабочем чертеже, чтобы полностью раскрыть конструкцию детали?
48. Использование команд AutoCAD chamfer, fillet для выполнения фасок, сопряжений.
49. Использование команды loft для выполнения сложных кривых поверхностей.
50. Использование команды revolve для создания поверхностей вращения.

Вопросы к экзамену:

1. ГОСТ 2.301-68. Форматы.
  - 1.1. Какие основные форматы листов установлены для чертежей? (обозначение, размеры сторон).
  - 1.2. Как оформляется формат линиями рамки и основной надписью?
  - 1.3. Как образуются и обозначаются дополнительные форматы?



- 1.4. На каком формате основная надпись располагается только вдоль короткой стороны?
2. ГОСТ 2.302-68. Масштабы.
  - 2.1. Что называют масштабом изображения? Какие масштабы устанавливает стандарт?
  - 2.2. Как обозначают на чертеже масштаб изображения в основной надписи и на поле чертежа?
  - 2.3. Заполняется ли графа "масштаб" основной надписи на эскизах?
3. ГОСТ 2.303-68. Линии.
  - 3.1. Наименование, начертание, толщина и назначение линий чертежа?
  - 3.2. В каких пределах выбирается толщина сплошной толстой основной линии?
  - 3.3. Должна ли толщина линий одного и того же типа быть одинаковой для всех изображений на данном чертеже?
4. ГОСТ 2.304-68. Шрифты чертежные.
  - 4.1. Что называют размером шрифта?
  - 4.2. Какой должна быть толщина линий букв и цифр в зависимости от типа шрифта?
  - 4.3. Чему равен угол наклона и шаг вспомогательной сетки?
5. ГОСТ 2.305-68. Изображения - виды, разрезы, сечения.
  - 5.1. Какой способ проецирования применяют при выполнении технических чертежей?
  - 5.2. Что называют видом?
  - 5.3. Какие плоскости применяют в качестве основных плоскостей проекций?
  - 5.4. Какие названия присвоены видам на основных плоскостях проекций?
  - 5.5. Изображение на какой плоскости называют главным и как следует располагать предмет по отношению к этой плоскости проекций?
  - 5.6. В каких случаях и как обозначают основные виды?
  - 5.7. Какие виды называют дополнительными? Как их располагают на чертеже и как обозначают?
  - 5.8. Какие виды называют местными? Как их располагают на чертеже и как обозначают?
  - 5.9. Что называют разрезом? Для чего на чертежах выполняют разрезы? Почему разрез называют условным изображением?
  - 5.10. Как различают разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций?
  - 5.11. Как различают разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно основных измерений предмета?
  - 5.12. Как классифицируют разрезы в зависимости от количества секущих плоскостей?
  - 5.13. Как различают разрезы в зависимости от полноты исполнения?
  - 5.14. Как выполняют и обозначают ступенчатые и ломаные разрезы?
  - 5.15. Что называют местным разрезом и как он отмечается на чертеже?
  - 5.16. В каких случаях простые разрезы не обозначают?
  - 5.17. Что такое линия сечения и как она наносится на чертеже?
  - 5.18. Какой линией разделяют часть вида и часть соответствующего разреза?
  - 5.19. Какая линия разграничивает половину вида и половину разреза, каждая из которых является симметричной фигурой?
  - 5.20. Как разграничивают часть вида и часть соответствующего разреза, если ребро предмета совпадает с осевой линией?
  - 5.21. Какие элементы деталей показывают не заштрихованными на продольных разрезах?
  - 5.22. Что называют сечением? Какие виды сечений предусматривает стандарт?
  - 5.23. Почему сечения являются условным изображением?
  - 5.24. Чем отличается сечение от разреза?
  - 5.25. Чем отличаются изображения контуров вынесенного и наложенного сечений?
  - 5.26. Как выполняют несколько одинаковых сечений, принадлежащих одному изделию?
  - 5.27. Как выполняют сечение, если секущая плоскость проходит через ось поверхности вращения?
  - 5.28. В каких случаях сечения не обозначают?
  - 5.29. Что называют выносным элементом? Как выполняют и обозначают выносные элементы?
6. ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
  - 6.1. Что такое штриховка? Как располагают линии штриховки относительно друг друга, рамки чертежа и оси предмета? Какие есть исключения из общего правила?
  - 6.2. Как штрихуют в сечениях металл, неметаллические материалы, стекло, дерево?
7. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров и предельных отклонений.
  - 7.1. Как следует располагать на чертеже размерные и выносные линии для обозначения размера отрезка, угла, радиуса, диаметра?
  - 7.2. На каком расстоянии от линий контура проводят первую и последующие размерные линии?
  - 7.3. Как проставляют на чертеже размерные числа в зависимости от наклона размерных линий и расположения углов?
  - 7.4. Укажите основные правила нанесения размеров диаметров отверстий и радиусов дуг.



- 7.5. Как наносят размеры сферы и квадрата?
- 7.6. Как проставляют размеры конусности и уклона?
- 7.7. В каких случаях размерную линию проводят с обрывом?
- 7.8. Отражается ли масштаб изображения на размерных числах?
- 7.9. В чем состоит сущность геометрического принципа простановки размеров на чертежах?
- 7.10. Можно ли наносить размеры в виде замкнутой цепочки? Если да, то в каких случаях?
- 7.11. Какие размеры называют справочными? Как они обозначаются на чертежах деталей?
- 7.12. Какая единица измерения принята для всех машиностроительных чертежей?
- 7.13. Как располагают размерные числа при двух и более параллельных размерных линиях?
- 7.14. Может ли осевая линия пересекать размерное число?
- 7.15. Как наносят размерные числа на заштрихованных участках?
- 7.16. Как наносят размеры, определяющие положение симметрично расположенных поверхностей деталей?
- 7.17. По какому правилу проставляют размеры, относящиеся к одному и тому же элементу детали?
- 7.18. Можно ли указывать размер одного и того же элемента дважды?
- 7.19. Если изображение состоит из вида и разреза, с какой стороны проставляют размеры, определяющие наружную форму детали, а с какой - внутреннюю?
- 7.20. Можно ли использовать линии контура в качестве размерных?
- 7.21. Может ли какая-либо линия чертежа пересекать размерную стрелку?
- 7.22. Как располагают размерные числа в зависимости от зоны расположения углового размера?
8. ГОСТ 2.317-69. Аксонометрические проекции.
  - 8.1. Какие виды аксонометрических проекций предусматривает стандарт?
  - 8.2. Как расположены аксонометрические оси в прямоугольной изометрии?  
В прямоугольной диметрии?
  - 8.3. Что такое коэффициенты искажения? Чему они равны в прямоугольной изометрии?  
В прямоугольной диметрии?
  - 8.4. Как расположены большие оси эллипсов, в которые проецируются окружности, расположенные в плоскостях проекций, или в плоскостях им параллельным?
  - 8.5. Как выбирают направление штриховки при выполнении разрезов в аксонометрических проекциях?
  - 8.6. Чему равны большие и малые оси эллипсов в прямоугольной изометрии? В прямоугольной диметрии.

#### 6.4. Критерии оценивания

Экзаменационная оценка ставится на основании письменного и устного ответов по экзаменационному билету.

Студент допускается к сдаче экзамена по дисциплине «Инженерная графика» в конце первого семестра при выполнении им следующих контрольных работ, а также при выполнении самостоятельных работ в форме ответов на контрольные вопросы.

Пример заданий на экзамене:

П-1 (Контрольная работа 1).

1) Построить комплексный чертёж фронтали, наклоненной к плоскости  $\Pi_1$  под углом  $45^\circ$  и прямой  $m$  (A, B) общего положения, пересекающихся в точке B.

2) В плоскости  $\Delta$ , заданной двумя параллельными прямыми, построить треугольник ABC, фронтальная проекция  $A_2B_2C_2$  которого задана.

П-2 (Контрольная работа 2).

1). Найти точку K пересечения прямой  $l(AB)$  и плоскости  $\Gamma(a \cap b)$ .

Определить видимость проекции прямой  $l$ .

Написать алгоритм первой позиционной задачи.

2). Построить линию  $l(KL)$  пересечения плоскости  $\Delta(ABC)$  и плоскости  $\Sigma(c \cap d)$ .

Написать алгоритм второй позиционной задачи.

Определить видимость пересекающихся фигур.

Допуск к экзамену по дисциплине «Инженерная графика» в конце второго семестра ставится при выполнении студентами самостоятельных работ в форме ответов на контрольные вопросы и контрольной работы:

1. Построение 3D-моделей и технических чертежей четырех деталей в пакете AutoCAD.

Оценка "Отлично"-Студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами. Правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. Может самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок, уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.



Оценка "Хорошо"-Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка "Удовлетворительно"-Студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка "Неудовлетворительно"-Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические работы.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Бударин О. С.	Начертательная геометрия: краткий курс : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009	
Л1.2	Кальницкая Н.И., Касымбаев Б.А., Утина Г.М.	Создание твердотельных моделей и чертежей в среде AutoCAD: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=60412">https://znanium.com/catalog/document?id=60412</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2009	ЭБС
Л1.3	Учаев П. Н., Локтионов А. Г., Учаева К. П.	Инженерная графика: учебник ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617477">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617477</a> )	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021	ЭБС
Л1.4	Бударин О. С.	Начертательная геометрия: учебное пособие ( <a href="https://e.lanbook.com/book/206189">https://e.lanbook.com/book/206189</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л1.5	Скобелева И.Ю., Ширшова И.А., Мухина М.Л.	Начертательная геометрия: учебное пособие ( <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=452820">https://znanium.ru/catalog/document?id=452820</a> )	Вологда : Инфра-Инженерия, 2024	ЭБС
Л1.6	Новикова Н.Н., Шнайдер Т.А., Ткачева Г.В., Никвист Т.Е.	Инженерная графика и техническое черчение. Основы оформления чертежей: учебное пособие ( <a href="https://book.ru/book/957606">https://book.ru/book/957606</a> )	Москва : КноРус, 2025	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Хныкина А. Г.	Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466914">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466914</a> )	Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ), 2016	ЭБС
Л2.2	Свертилова Н. В., Митин А. И.	Компьютерная графика: справочно-методическое пособие: справочник ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443902">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443902</a> )	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2016	ЭБС
Л2.3	Лызлов А. Н., Ракитская М. В., Тихонов-Бугров Д. Е.	Начертательная геометрия. Задачи и решения: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/505393">https://e.lanbook.com/book/505393</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2025	ЭБС

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

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>



Э3 Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: <https://urait.ru>

Э4 eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Э5 Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. URL: <http://znanium.com/>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

WinDjView

AutoCAD(Лицензия Физический факультет)

Adobe Connect Acrobat

LibreOffice

Ubuntu Linux

OpenOffice

ПО Kaspersky

KyPlot 5.0 Free

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.

2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.

3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины осуществляется в учебной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 25 студентов. Если занятия ведутся для потока студентов, то дисциплина ведется в лекционной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 100 студентов.

Для успешного освоения дисциплины аудитория должна быть оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций.

Используются электронный читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206) и учебная лаборатория вычислительной физики кафедры теоретической физики (аудитория 222) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования:

а) для лиц с нарушением слуха (акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор);

б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор (использование презентаций с укрупненным текстом);

в) для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (персональные мобильные компьютеры – нетбуки).

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку



лекционного материала желательнее проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На практических занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал и изучить лекционный материал по предстоящей теме.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о таких требованиях, как «понимает» или «имеет представление». Напротив, если Вы имеете дело с требованием к деятельности «должен уметь», то рекомендуется поупражняться в соответствующем виде деятельности. Все это имеет непосредственное отношение к подготовке к практическим занятиям.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями



здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

