

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
 (ЗГУ)

Документ подписан простыми электронными подписями  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Крюков Вадим Николаевич  
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
 Дата подписания: 24.06.2026 18:18:20  
 Уникальный программный ключ:  
 1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по ОД и МП

Крюков В.Н.

# Начертательная геометрия и инженерная графика

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Металлургии, машин и оборудования</b>
Учебный план	23.03.02_бак_очн_СМ-2026+.plx Направление подготовки: Наземные транспортно-технологические комплексы
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>8 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	288
в том числе:	
аудиторные занятия	86
самостоятельная работа	157
часов на контроль	45

Виды контроля в семестрах:  
 экзамены 2  
 зачеты с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	18		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	16	16	34	34
Практические	36	36	16	16	52	52
В том числе инт.	14	14	6	6	20	20
Итого ауд.	54	54	32	32	86	86
Контактная работа	54	54	32	32	86	86
Сам. работа	99	99	67	67	166	166
Часы на контроль	27	27	9	9	36	36
Итого	180	180	108	108	288	288

Программу составил(и):

к.т.н., доцент Белоконев К.И.

к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Рабочая программа дисциплины

**Начертательная геометрия и инженерная графика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от 10.06.2026 г. № 11

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

ИО зав. кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

---

---

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

К.т.н., \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой К.т.н.,

---

---

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

К.т.н., Крупнов Л.В. \_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой К.т.н.,

---

---

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

К.т.н., Крупнов Л.В. \_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой К.т.н.,

---

---

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

К.т.н., Крупнов Л.В. \_\_\_\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры  
**Металлургии, машин и оборудования**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой К.т.н.,

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Основная цель изучения дисциплины сводится к развитию пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и их отношений на основе чертежей конкретных объектов.
1.2	Основными задачами дисциплины является изучение способов конструирования различных геометрических пространственных объектов, способов получения их чертежей на уровне графических моделей и умение решать на этих чертежах задачи, связанные с пространственными объектами, техническими процессами и их зависимостями.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Введение в профиль
2.1.2	Введение в профиль
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Сопротивление материалов
2.2.2	Детали машин и основы конструирования
2.2.3	Компьютерная графика
2.2.4	Теория механизмов и машин
2.2.5	Производственная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика
2.2.6	Учебная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика
2.2.7	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Сопротивление материалов
2.2.9	Детали машин и основы конструирования
2.2.10	Компьютерная графика
2.2.11	Теория механизмов и машин
2.2.12	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1.3: Способен применять общинженерные знания в профессиональной деятельности</b>	
<b>ОПК-6.1: Способен участвовать в разработке конструкторской документации в области профессиональной деятельности с учетом требований ЕСКД</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- методы построения обратимых чертежей пространственных объектов;
3.1.2	- изображения на чертежах линий и поверхностей;
3.1.3	- способы преобразования чертежа;
3.1.4	- способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач;
3.1.5	- методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений;
3.1.6	- построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;
3.1.7	- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;
3.1.8	- методы и средства геометрического моделирования технических объектов;
3.1.9	
3.1.10	- методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;

3.1.11	- тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах;
3.1.12	- использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности;
3.2.2	
3.2.3	- решать задачи на взаимную принадлежность и взаимное пересечение геометрических фигур, а также на определение натуральной величины плоских геометрических фигур;
3.2.4	- определять геометрические формы деталей средней степени сложности по их изображениям;
3.2.5	- пользоваться изученными стандартами ЕСКД;
3.2.6	- выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочных чертежей и чертежей общего вида.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- поиска необходимой информации в библиотечном фонде, справочной литературе или в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи;
3.3.2	- самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий своей будущей специальности
3.3.3	- навыками изображений технических изделий, оформления чертежей с использованием соответствующих инструментов графического представления информации и составления спецификаций
3.3.4	- навыками устной и письменной коммуникации в профессиональной сфере.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Начертательная</b>						
1.1	Основные положения /Лек/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.5 Л2.7	0	Презентация
1.2	Начальные сведения о правилах оформления чертежа /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4	0,25	Презентация
1.3	Линии чертежа /Пр/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7	1	
1.4	Шрифты чертежные /Пр/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	Презентация
1.5	Задание геометрических фигур на чертеже /Лек/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.7	0,5	
1.6	Задание геометрических фигур на чертеже /Пр/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.6Л3.5	1	Рабочая тетрадь
1.7	Проецирование прямой линии /Лек/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.7 Л1.8 Л1.9	0,5	
1.8	Проецирование прямой линии /Пр/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.6	1	Рабочая тетрадь
1.9	Проецирование плоскости /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.7 Л1.8 Л1.9	0,5	
1.10	Проецирование плоскости /Пр/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.6 Л1.8 Л1.9Л2.6	1	Рабочая тетрадь
1.11	Метрические задачи /Лек/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.7	0,5	
1.12	Метрические задачи /Пр/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.6Л2.6	1	Рабочая тетрадь
1.13	Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.7 Л1.8 Л1.9	0,5	

1.14	Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости /Пр/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л2.4	1	
1.15	Кривые линии и инвариантные свойства их проекций /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4 Л2.6	0,5	
1.16	Кривые линии /Пр/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-1.3		1	
1.17	Поверхности /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.4	0,5	
1.18	Поверхности /Пр/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-1.3		1	
1.19	Развертка поверхностей /Лек/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.8	0,25	
1.20	Развертка поверхностей /Пр/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.6Л2.7	1	
1.21	Самостоятельное изучение материала, формирование альбома работ (РГР) /Ср/	1	99	ОПК-6.1 ОПК-1.3		0	
1.22	/РГР/	1	0	ОПК-6.1 ОПК-1.3		0	
<b>Раздел 2. Инженерная графика</b>							
2.1	Основные правила нанесения размеров на чертеже /Лек/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.5	0	Презентация
2.2	Основные правила нанесения размеров на чертеже: симметричная деталь (прокладка) /Пр/	2	1	ОПК-6.1 ОПК-1.3		0,5	
2.3	Основные правила нанесения размеров на чертеже (пластина) /Пр/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3		0,5	
2.4	Сопряжения /Лек/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1	0,5	Презентация
2.5	Сопряжения /Пр/	2	1	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.2Л3.2	0,5	
2.6	Изображения: виды, разрезы, сечения /Лек/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.5	0,5	Презентация
2.7	Сечения: валы /Пр/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2	0,5	Рабочая тетрадь
2.8	Разрезы /Пр/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.5	0,5	
2.9	Образования и свойства комплексного чертежа: Трехкартинный комплексный чертеж /Лек/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0,25	Презентация
2.10	Образования и свойства комплексного чертежа: Трехкартинный комплексный чертеж /Пр/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4	0,5	
2.11	Аксонметрические проекции /Пр/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.6Л3.3 Л3.4	0,5	Рабочая тетрадь
2.12	Аксонметрические проекции /Лек/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л2.8	0,25	Рабочая тетрадь
2.13	Разъемные и неразъемные соединения /Лек/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.5	0,25	
2.14	Резьбовые соединения /Лек/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.4	0,25	Презентация
2.15	Эскизы деталей резьбовых соединений /Пр/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.4Л3.1	0,25	Рабочая тетрадь
2.16	Разработка сборочного чертежа и чертежа общего вида /Лек/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.5	0	

2.17	Разработка сборочного чертежа и чертежа общего вида /Пр/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.5	0,25	
2.18	Самостоятельное изучение материала, заполнение рабочих тетрадей, формирование альбома работ (РГР) /Ср/	2	67	ОПК-6.1 ОПК-1.3		0	
2.19	/ЗачётСОц/	2	0	ОПК-6.1 ОПК-1.3		0	
2.20	/РГР/	2	0	ОПК-6.1 ОПК-1.3		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### РАЗДЕЛ 1. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Основные положения

1. Что изучает начертательная геометрия?
2. Опишите изображение знаков, используемых в начертательной геометрии в соответствии с принятыми стандартами оформления технической и научной документацией.
3. Почему невозможно изучение машинной графики без основ знаний начертательной геометрии?
4. Что такое чертеж?
5. Какие требования предъявляются к чертежам?

Начальные сведения о правилах оформления чертежа

1. Что должен содержать чертеж детали?
2. Назовите типы линий, используемых для оформления изображений, и их назначение.
3. Что называют масштабом и как он указывается на чертеже?
4. Каким отрезком будет изображена линейка длиной 100 мм на чертеже в масштабе: 1:1; 2,5:1; 1:4; 1:2 ?
5. Что называют форматом, его внешняя и внутренней рамкой?
6. Какие форматы называют основными и как их обозначают на чертеже?
7. Как организовать основные и дополнительные форматы из формата А1 с размерами сторон 594x841 мм?
8. Как оформляется внутренняя рамка чертежа (тип линий, размеры, положения основной надписи)?
9. Какой стороной конструктору можно размещать формат?
10. Какие типы шрифта устанавливаются стандартом?
11. Что называют размером и какие размеры шрифтов вы использовали в учебных работах?
12. Назовите соотношение размеров строчного и прописного шрифтов.
13. От чего зависит толщина обводки шрифта?
14. Какие минимальные расстояния должны выдерживаться между буквами, словами, строками?
15. Напишите шрифтом типа «Б» строчным размера 7 на своих тетрадях для лекционных и практических занятий:
  - наименование предмета;
  - свою фамилию, имя, отчество;
  - шифр группы;
  - фамилию, имя, отчество преподавателя;
  - учебный год.
16. Приведите примеры написания любых целых чисел с верхними, нижними индексами и дробями.

Метод проекций: ортогональное проецирование

1. Перечислите три способа проецирования построения изображения на плоскости.
2. Какой метод используется для построения чертежей? Как называют такие чертежи?
3. Какие способы проецирования используются в начертательной геометрии?
4. Объясните образование центральных (параллельных и ортогональных) проекций и покажите основные элементы проецирования: центр (направление) проецирования, картину, оригинал, проецирующую прямую, проекции объекта, их обозначения.
5. Какие свойства оригинала называют инвариантными?
6. Назовите основные инвариантные свойства:
  - центральных проекций;
  - параллельных проекций;
  - ортогональных проекций.
7. Что называют контуром и очерком поверхности?
8. Какие точки называют конкурирующими и для чего их используют?
9. Какие геометрические элементы называют несобственными?
10. Какое пространство и какую геометрию называют проективными?
11. Что называют показателем искажения?
12. Какой геометрический смысл имеет показатель искажения в ортогональных проекциях?
13. Как определяется длина отрезка и угол наклона по его ортогональной проекции?
14. Назовите способы обеспечения обратимости чертежа.

15. Раскройте суть обеспечения обратимости чертежа способом:

- двойного проецирования;
- проекций с числовыми отметками;
- смешанного проецирования.

Образования и свойства комплексного чертежа: Трехкартинный комплексный чертеж

1. Что называют комплексным чертежом?
2. Постройте картину образования комплексного чертежа из двух изображений: с осью и безосного. Как можно выбрать ось в безосном чертеже?
3. Постройте картину образования комплексного чертежа из трех проекций, покажите оси, координаты точки и назовите все элементы, определяющие положение точки.
4. Покажите изображения точки в разных четвертях пространства, сравните знаки их координат.
5. Покажите четную и нечетную биссекторную плоскость и изображения точек, лежащих в этих плоскостях. Какими свойствами обладают координаты этих точек?
6. Постройте комплексный чертеж точки, принадлежащей полю П1, полю П2, полю П3.
7. Как связана проекционная модель, заданная тремя проекциями одной точки?
8. Задайте безосный чертеж точек: А (А1А2А3); В(В1В2); С(С2С3); D(D1D3). Постройте третьи проекции точек В, С и D. Выберите оси чертежа и запишите координаты каждой точки.
9. Смените положение оси х и сравните новые координаты точек с предыдущими.
10. Постройте три изображения точек: А(15, 10, 60), В(30, 50, -10), С(50, -30,30). Постройте систему координат Охуz, у которой начало имеет координаты О(15, 20,10). Запишите координаты точек А, В, С, D в новой системе.
11. Покажите отрезки, равные расстоянию от точки А и В до плоскости проекций П1, П2, П3 и до оси х, у, z.

АксонOMETрические проекции

1. Какие проекции называют аксонометрическими?
2. Какой прием используется для обеспечения обратимости аксонометрической проекции?
3. О чем говорит основная теорема аксонометрии?
4. Что называют показателями искажения в аксонометрии?
5. Как устанавливается связь аксонометрической и натуральной систем координат?
6. Какую линию называют координатной ломаной?
7. Напишите основное уравнение аксонометрии для косоугольного и ортогонального проецирования.
8. Как классифицируют аксонометрические проекции?
9. Постройте изображение треугольной пластины, заданной вершинами А(60, 70, 80), В(30, 10, 100), С(15, 50, 25), в стандартной прямоугольной точной и приведенной изометрии и диметрии. Первичные проекции пластин обведите толстыми линиями, а вторичные — тонкими. Сравните полученные картины.
10. Какие проекции называют точными и приведенными? Что называют коэффициентом приведения?

Чертежи элементарных геометрических объектов. Метрические и позиционные задачи: относительное положение двух плоскостей

1. Постройте три проекции точек: А(40, 30, 50); В(15,-35,20); С(25, 15, -30); D(30, -20, -40). Укажите отрезки, показывающие расстояния от точек А, В, С, D до плоскостей проекций П2, П2, П3 и до осей х, у, z. В каких квадрантах находятся эти точки?
2. Постройте в прямоугольной изометрии точки А, В, С, D по координатам, заданным в предыдущей задаче, и сравните ответы по комплексному чертежу задачи 1 с аксонометрической картиной.
3. Приведите примеры чертежа прямой линии общего положения, прямых линий уровня и проецирующих прямых.
4. Заданы изображения двух прямых линий. Постройте проекции А1 и М2 точек, принадлежащих прямым. Как относительно прямой расположены точки В-С и D-Е. Невидимую точку заключите в скобки. Найдите следы прямой (АВ). Постройте третьи проекции прямых и точек.
5. Найдите натуральную величину отрезка  $\sqrt{AB}$  и углы его наклона к П1, П2 и П3. Графически найдите точку С, если задано: АС:СВ= 1:4.
6. По каким признакам различают на чертеже параллельные, пересекающиеся, скрещивающиеся прямые?
7. При каких условиях прямой угол в проекции сохраняет свою величину?
8. Какие геометрические объекты заданы на чертеже? Найдите расстояние от точки А до  $h^\circ$  и до  $f^\circ$ .
9. Какими геометрическими элементами можно задать плоскость общего и частного положения? Приведите примеры.
10. Что называют следом плоскости?
11. Каковы признаки принадлежности точки и прямой заданной плоскости?
12. Постройте недостающие проекции точек, лежащих в заданных плоскостях.
13. Какие плоскости называют проецирующими и плоскостями уровня? В чем их различие? Приведите примеры их изображения и обозначения.
- 14...

## РАЗДЕЛ 2. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Основные правила нанесения размеров на чертеже

1. Какие размеры называют параметрами положения и параметрами формы?
2. Что называют базой?
3. Какие базы называют конструкторскими?

4. Какое число размеров должно быть на чертеже?
5. Назовите основные правила нанесения линейных размеров на чертеже.
6. Покажите основные правила нанесения угловых размеров на чертеже.
7. Какие упрощения применяются при нанесении размеров повторяющихся элементов детали, радиусов дуг и диаметров окружностей?
8. Какие элементы детали называют фаской и как указывают их размеры?
9. Как наносят размерные числа над параллельными размерными линиями?
10. Как наносят размеры сложных профилей и деталей с сопряжениями?
11. Как наносят размеры повторяющихся элементов детали и размеры от одной базы с одной размерной линией?
12. Какие приемы используются при нанесении размеров в стесненных условиях?
13. Что называют уклоном и конусностью, как их наносят на чертеже?
14. Как наносят размеры квадрата, сторон прямоугольника?

#### Отдельные геометрические построения

1. Приведите примеры деления отрезка на равные и неравные части.
2. Представьте пример использования масштабного треугольника в работе с чертежом.
3. Покажите приемы построения перпендикуляра к отрезку.
4. Как можно разделить угол или окружность на нужное число частей?
5. Постройте прямую линию с уклоном 1:5 и конус с конусностью 1:2.
6. Что называют сопряжением?
7. Приведите примеры построения сопряжений прямых линий и окружностей, покажите точки и центры сопряжения.
8. Покажите, как построить прямую линию, касательную к окружности, к двум окружностям.

#### Виды

1. Что называют видом?
2. Поясните правило образования видов.
3. Какие виды называют основными? Перечислите их.
4. Как размещают и обозначают виды на чертеже?
5. Что называют местным видом?
6. Что называют дополнительным видом?
7. Когда и как обозначают местные и дополнительные виды?
8. Что называют выносным элементом?
9. Где размещают и как обозначают выносной элемент?
10. Как оформляется неполное изображение вида?
11. Как обозначается плоская поверхность на детали?
12. Какая условность используется при изображении видов детали, имеющей конические поверхности и уклоны плоскости?
13. Как изображаются накатка и линии плавного перехода поверхностей?
14. Какие условности используют при изображении повторяющихся элементов детали (зубьев реек и колес, отверстий и т. п.)?

#### Разрезы

15. Что называют разрезом?
16. Какие разрезы называют простыми, какие сложными, а какие местными?
17. Приведите классификацию разрезов по положению секущей плоскости.
18. Как размещаются разрезы на чертеже?
19. Какие допускаются формы размещения разреза вместе с видом на одном изображении?
20. Какие условности используются при изображении сложных разрезов?
21. Как оформляются разрезы на чертеже?
22. Когда секущая плоскость и разрез не обозначаются?
23. Какие разрезы называют продольными и поперечными?
24. Какая условность используется при выполнении продольных разрезов?
25. Какие элементы деталей режутся секущей плоскостью, но не штрихуются и отделяются толстой линией от основной поверхности?
26. Когда и какие детали всегда показывают без разреза или только с местными разрезами?
27. В каких случаях допускается соединять половину вида и половину разреза?
28. В каких случаях на чертежах соединяют часть вида с частью соответствующего разреза?
29. Какими линиями разграничивают соединение части вида с частью разреза, половины вида с половиной разреза?
30. Как наносят размеры элементов детали, изображенных только до оси симметрии?
31. В каком случае при симметричных изображениях вида и разреза нельзя соединять их пополам?
32. С какой стороны от вертикальной оси симметрии изображается половина вида, а с какой — половина разреза?
33. С какой стороны от горизонтальной оси симметрии изображается половина разреза?
34. В каких случаях применяют местный разрез?
35. Какой линией ограничивается изображение местного разреза на виде детали?
36. Нужно ли обозначать местный разрез?
37. Может ли линия, ограничивающая местный разрез, совпадать с другими линиями чертежа?
38. В чем заключается особенность изображения на чертеже тонких стенок, спиц, попавших в продольный разрез

детали?

39. Штрихуют ли изображение спицы, рассеченной поперек?

40. Что обозначает на разрезах штриховка, выполненная под углом 45°?

Сечения

1. Что называют сечением?

2. Чем отличаются разрезы от сечений?

3. Как называют разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно плоскостей проекций?

4. В каких случаях и как обозначаются разрезы?

5. Приведите примеры разных сечений и покажите отличия в их изображении и оформлении.

6. Как обозначают сечения?

7. Когда сечение можно не обозначать?

8. Когда не рекомендуется применять сечение?

9. Как влияет выполнение разреза на месте одного из видов на другие виды детали?

10. Как обозначаются и изображаются несколько однородных сечений одной детали?

11. Что называют выносным элементом, как его размещают и обозначают?

12. Как называется разрез, образованный плоскостью, параллельной горизонтальной плоскости проекций?

13. Что изображается в разрезе детали?

14. Как по изображению разреза определить, из какого материала изготовлена деталь?

Графические обозначения материалов

1. Зарисуйте общее графическое обозначение материалов и металлов.

2. Каковы особенности нанесения наклонных, тонких сплошных линий штриховки?

3. Каковы особенности нанесения штриховки под углами 30° и 60°?

4. Опишите правила графического обозначения (штриховки) металлов в разрезах и сечениях.

5. Представьте примеры графического обозначения (штриховки) следующих материалов:

- неметаллических материалов (пластмассы);

- древесины без указания направления волокон;

- дерева, которое рассечено вдоль волокон,

- дерева, которое рассечено поперек волокон.

- камня;

- бетона;

- прозрачных материалов;

- жидкости;

- грунта естественного.

- сетки,

- насыпного грунта,

6. Какие упрощения допускаются при штриховке узких деталей и больших площадей?

7. Каковы особенности штриховки смежных сечений?

Разъемные соединения и неразъемные соединения

1. Что называют соединением?

2. Дайте общую классификацию соединений.

3. Раскройте понятия соединений подвижных и неподвижных, разъемных и неразъемных.

4. Приведите примеры гладких соединений.

5. Назовите примеры разъемных соединений, с которыми вы уже встречались.

6. Опишите конструкцию соединения деталей шпонкой и штифтом.

7. Представьте изображение и обозначение зубчатого (шлицевого) соединения.

8. Покажите и назовите основные параметры резьбы.

9. Приведите классификацию резьбы по профилю и ее условное обозначение.

10. Приведите примеры изображения и обозначения резьбы на стержне и в отверстии.

11. Представьте изображение непосредственного соединения деталей резьбой.

12. Покажите конструкцию соединения деталей болтом.

13. Покажите конструкцию соединения деталей шпилькой.

14. Покажите конструкцию соединения деталей винтом.

15. Назовите соединительные части и покажите соединение труб резьбой.

16. Как обозначается трубная резьба?

17. Каковы особенности изображения и указания параметров прямоугольной резьбы?

Эскизы и чертежи деталей

1. Что называют чертежом детали?

2. Что должен содержать чертеж детали?

3. Как записывается наименование детали?

4. Где указываются технические условия и материал и на изготовление детали?

5. Что называют эскизом?

6. Назовите основные этапы работы с эскизом.

7. Что понимают под параметризацией детали?

#### Разработка сборочного чертежа и чертежа общего вида

1. Что должен содержать чертеж детали?
2. Что называют сборочным чертежом?
3. Что должен содержать сборочный чертеж?
4. Назовите основные требования, предъявляемые к сборочному чертежу.
5. Какие размеры наносят на сборочном чертеже?
6. Назовите правила нанесения позиций составных частей на сборочном чертеже.
7. Чем должен отличаться чертеж общего вида от сборочного (по определению)?
8. Что называют спецификацией?
9. Раскройте содержание и правила оформления разделов спецификации

#### Чертежи отдельных типовых деталей

1. Какие условности используются при изображении пружин растяжения, сжатия?
2. Приведите примеры условного изображения пружин растяжения, сжатия.
3. Как показывается видимость линий очертания деталей в сборке с пружиной?
4. Как изображаются пружины, у которых диаметр сечения витка в масштабе чертежа менее 2 мм?
5. Как формируется наименование пружины?
6. Какие геометрические параметры необходимо указывать на чертежах пружин?
7. Покажите, в чем заключается условность в изображении зубчатого колеса и зацепления двух зубчатых колес.
8. Как определить диаметр делительной окружности, окружности вершин и окружности впадин, если заданы тяг?
9. Какую деталь называют зубчатой рейкой? Покажите изображение ее зацепления с зубчатым колесом.
10. Какие параметры должны быть обязательно указаны на чертеже зубчатого колеса?
11. Какие условности приняты в чертежах металлических конструкций?
12. Как показывают размеры элементов металлических конструкций на чертежах и схемах?
13. Какие условности применяются при изображении труб и трубопроводов?
14. Какие условности допускаются в правилах нанесения размеров труб и трубопроводов?
15. Как изображается место пересечения трубопроводов?

#### Основные положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД)

1. Какой документ называют спецификацией?
2. Какие изделия называют специфицированными?
3. Какие документы называют конструкторскими?
4. Какие конструкторские документы называют основными?

#### Вопросы к зачету с оценкой

##### Раздел 1. Начертательная геометрия

1. Цели и сущность предмета начертательная геометрия.
2. Начальные сведения о правилах оформления чертежа
3. Методы проецирования. Инвариантные свойства ортогонального проецирования.
4. Ортогональная система трех плоскостей проекций. Октант. Квadrант. Образование ком-плексного чертежа.
5. Ортогональные проекции точки в системе трех плоскостей проекций. Определитель точ-ки. Точки общего и частного положения. Конкурирующие точки.
6. Аксонометрические проекции. Понятия и определения. Стандартные аксонометрические проекции. Окружность в аксонометрии
7. Линии. Проецирование прямой линии. Определитель прямой. Следы прямой линии.
8. Различные положения прямой линии относительно плоскостей проекций. Взаимное рас-положение точки и прямой. Деление отрезка прямой линии в данном отношении.
9. Определение длины отрезка прямой линии и углов наклона прямой к плоскости проекции.
10. Взаимное расположение двух прямых линий. Теорема прямого угла.
11. Плоскость. Определитель плоскости. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Следы плоскости.
12. Главные линии плоскости, линия ската плоскости и их применение для определения уг-лов наклона плоскости к плоскостям проекций.
13. Взаимное расположение прямой линии и плоскости.
14. Взаимное расположение двух плоскостей.
15. Способы преобразования чертежа и их применение к решению метрических задач.
16. Решение четырех основных задач преобразования чертежа способом замены плоскостей проекций.
17. Решение четырех основных задач преобразования чертежа способом плоскопараллельно-го перемещения.
18. Решение четырех основных задач преобразования чертежа способом вращения вокруг проецирующей прямой.
19. Способ вращения вокруг линии уровня, его сущность и цель.
20. Кривые линии.
21. Поверхности. Определитель и каркас поверхности. Классификация.
22. Поверхности вращения второго порядка.
23. Винтовые поверхности.
24. Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма.
25. Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей.
26. Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных сфер
27. Метрические задачи. Определение расстояний, углов, величины части геометрического объекта.

28. Построение разверток поверхностей способами нормального сечения, раскатки, малых хорд, триангуляции.

## Раздел 2. Инженерная графика

1. Материалы, инструменты и принадлежности для графического оформления чертежей.
2. Государственные стандарты ЕСКД. Виды чертежей.
3. Правила оформления чертежей. Масштабы чертежей. Правила нанесения размеров.
4. Отдельные геометрические построения
5. Особенности построения сопряжений
6. Методы графических изображений — чертеж, рисунок. Преимущества и недостатки ортогональных и аксонометрических проекций. Прямоугольные проекции. Расположение видов и их названия.
7. Изображения: Сечения. Виды. Особенности их выполнения и оформления на чертеже. Обозначение секущей плоскости и фигуры сечения. Алгоритм построения сечения
8. Разрезы их назначение и разновидности. Обозначение разрезов на чертеже. Оформление разрезов на чертеже.
9. Изображения: простой разрез, алгоритм построения фронтального разреза
10. Изображения: соединение части вида и части разреза
11. Изображения: соединение половины вида и половины разреза, алгоритм построения со-единения половины вида и половины соответствующего разреза
12. Изображения: местный разрез, алгоритм построения местного разреза. Общие случаи раз-резов
13. Изображения: разрезы в аксонометрических проекциях. Алгоритм построения разреза в аксонометрической проекции
14. Аксонометрические проекции: их геометрический смысл, назначение и применение в машиностроительном черчении, стандартные их виды.
15. Аксонометрические проекции окружностей. Их построения для стандартных аксономет-рических проекций.
16. Общие правила штриховки. Правила штриховки разрезов в аксонометрии.
17. Разъемные соединения: резьбовые соединения. Общие сведения.
18. Условные обозначения резьб на стержне и отверстиях. Допускаемые упрощения при вы-черчивании деталей с резьбой на чертеже.
19. Изображение на чертежах резьбовых соединений в сборе.
20. Условные соотношения для вычерчивания болтовых и шпилечных соединений. Допуска-емые при этом упрощения на чертеже.
21. Обозначение типа и размера резьб на чертежах отдельных деталей и сборочных узлов.
22. Разъемные соединения: болтовое соединение. Общие сведения.
23. Разъемные соединения: шпилечное соединение. Общие сведения.
24. Разъемные соединения: винтовое соединение. Общие сведения.
25. Неразъемные соединения: клепанные соединения
26. Неразъемные соединения: соединение деталей сваркой
27. Неразъемные соединения: паянные, клееные соединения
28. Неразъемные соединения: соединение сшиванием
29. Основные сведения о вычерчивании неразъемных соединений. Сварка и ее виды, услов-ные обозначения швов. Вычерчивание сварных деталей в отдельности и на сборочном чертеже.
30. Рабочие чертежи цилиндрических зубчатых передач, конических зубчатых передач.
31. Требования, предъявляемые к эскизам и приемы их выполнения. Нанесение размеров на эскизах.
32. Сущность сборочного чертежа, его назначение и задачи.
33. Спецификация. Правила наименования деталей и записи их в спецификации. Возможные варианты расположения спецификации на сборочном чертеже.
34. Разрезы и сечения на сборочных чертежах.
35. Условности и упрощения, применяемые на сборочных чертежах.
36. Простановка размеров на сборочных чертежах и правила их оформления.
37. Порядок чтения сборочных чертежей.
38. Детализование сборочных чертежей.
39. Рабочий чертеж детали.
40. Выбор главного вида и количества изображений на чертеже.
45. Использование компьютера при выполнении чертежей.

## 5.2. Темы письменных работ

Перечень графических работ:

1. Рабочие тетради по начертательной геометрии
2. Линии чертежа (лист формата А4, с основной надписью).
3. Чертеж шрифта типа Б с наклоном размером 10 миллиметровая бумага формата А4 с основной надписью).
4. Прокладка (лист формата А4, с основной надписью).
5. Пластина (лист формата А4, с основной надписью).
6. Сопряжения (отдельные геометрические построения)
7. Построение по двум изображениям детали третьего и аксонометрический чертеж с со сложным разрезом
8. Сечения: валы
9. Резьбовые соединения
10. Эскизы деталей резьбовых соединений

**5.3. Фонд оценочных средств**

Проведение контроля текущей успеваемости позволяет получать информацию о степени усвоения учебного материала и стимулирует ритмичность учебной деятельности. Контроль текущей успеваемости в группе проводится преподавателем на практических занятиях в виде:

- опроса по усвоению лекционного материала;
- отчета выполненных заданий в рабочих тетрадях.

Материал рабочих тетрадей содержит элементы теоретического материала, практические и тестовые задания.

Студент получает зачет с оценкой по итогам собеседования, успешной защиты индивидуальных графических заданий, выполненных на практических занятиях, а также защиты заданий, выполненных в рабочих тетрадях.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Вопросы к зачету с оценкой

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Чекмарев А.А., Осипов В.К.	Инженерная графика: учеб. пособие	М.: Кнорус, 2016	10
Л1.2	Боголюбов С.К.	Инженерная графика: Учебник для средних спец. учеб. заведений	М.: Машиностроение, 2004	29
Л1.3	Сорокин Н.П. [и др.]	Инженерная графика: учебник для вузов	СПб.: Лань, 2005	24
Л1.4	Королев Ю.И.	Начертательная геометрия: учебник для вузов	СПб.: Питер, 2006	4
Л1.5	Фазлулин Э.М., Халдинов В.А.	Инженерная графика: учебник для вузов	М.: Академия, 2006	31
Л1.6	Королев Ю.И., Устюжанина С. Ю.	Сборник задач по начертательной геометрии: учеб. пособие для вузов	СПб.: Питер, 2008	37
Л1.7	Королев Ю.И.	Начертательная геометрия: учебник для вузов	СПб.: Питер, 2008	10
Л1.8	Королев Ю.И.	Начертательная геометрия: учебник для вузов	СПб.: Питер, 2007	3
Л1.9	Королев Ю.И.	Начертательная геометрия: учебник для вузов	СПб.: Питер, 2009	2

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Миронова Р.С., Миронов Б. Г.	Инженерная графика: Учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2003	3
Л2.2	Лагерь А.И.	Инженерная графика: Учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2003	49
Л2.3	, Крылов Н. Н. [ др.]	Начертательная геометрия: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2005	1
Л2.4	Крылов Н. Н. [ др.]	Начертательная геометрия: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2007	1
Л2.5	Ёлкин В. В., Тозик В. Т.	Инженерная графика: учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2008	3

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.6	Учаев П. Н. [ и др.]	Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах: учеб. пособие для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2010	3
Л2.7	Томилова С.В.	Начертательная геометрия: рекомендовано ФГАУ "Федеральный ин-т развития образования" в качестве учебника для студентов СПО	М.: Академия, 2016	7
Л2.8	Большаков В.П., Чагина А.В.	Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями: рекомендовано УМО ВО в качестве учеб. пособия для академ. бакалавриата	М.: Юрайт, 2016	30

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Норильский индустр. ин-т; сост. Давыдов Н. Г.	Эскизы и рабочие чертежи деталей и их выполнение: метод. указания к самостоятельной работе	Норильск: НИИ, 2011	88
Л3.2	Норильский индустр. ин-т; сост. Л. А. Андриевская	Сопряжения: метод. указания к выполнению графических заданий	Норильск: НИИ, 2011	30
Л3.3	Норильский индустр. ин-т; сост. Н. Г. Давыдов	Аксонметрические проекции и их построение: метод. указания к самостоятельной работе для студентов очной и заочной форм обучения по дисциплинам "Начертательная геометрия и инженерная графика"	Норильск: НИИ, 2012	149
Л3.4	Норильский индустр. ин-т; сост. Н.Г. Давыдов, С.В. Куровская	Построения в аксонометрии: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы	Норильск: НИИ, 2007	50
Л3.5	Андриевская Л. А.	Начертательная геометрия в примерах и задачах: учеб. пособие для вузов	Норильск: НИИ, 2008	30

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	ABBY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
6.3.1.3	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>
6.3.2.3	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>

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

7.1	Занятия по дисциплине проводятся в двух аудиториях, оснащенных:
7.2	420 аудитория - для лекционных, практических и самостоятельных работ:
7.3	- Видеопроектор Toshiba TDP-T350
7.4	- Экран с электроприводом
7.5	- Персональный компьютер офисный Think Cen-tre M70e – 1 шт.
7.6	- Персональный компьютер офисный Think Cen-tre M71e – 10 шт.;
7.7	
7.8	608 аудитория - для лекционных, практических и самостоятельных работ:
7.9	- интерактивный проектор;
7.10	- ПК для студентов - 13 штук.
7.11	

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

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. Учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с

помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия: Метод обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. У обучающегося должен быть определенный профессиональный подход к решению каждой задачи, образцы которых были выданы на лекциях, что дает целостное представление о предмете и методах изучаемой дисциплины.

При выполнении практических работ рекомендуется внимательно ознакомиться с требованиями и руководствоваться с ГОСТом ЕСКД. Проработанные теоретические положения обязательно подкреплять практическим решением задач. На практических занятиях студенты должны иметь следующие необходимые чертежные инструменты: обычные листы бумаги формата А0, А3, А4, карандаши, циркуль, линейки, угольники и т.д.

Перед нанесением чертежа задания лист бумаги с трех сторон на расстоянии 5 мм от линии обреза листа проводится рамка поля чертежа. С левой стороны чертежа на расстоянии 20 мм от линии обреза проводится четвертая сторона рамки. В правом углу формата, вплотную к рамке, выполняется основная надпись по форме ГОСТ 2.104-68.

Самостоятельная работа предполагает знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Выполняя самостоятельную работу, студент обогащает знания и умения, усвоенные в период изучения предмета, определяет цель, выделяет задачи, формулирует проблемы и находит способы их решения. Самостоятельная работа предполагает написание конспекта лекций, подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, выполнение выданных чертежей, заполнение рабочей тетради.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Основная задача подготовки к экзамену - систематизация знаний учебного материала, его творческое осмысление.

