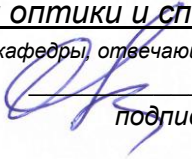


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
кафедры оптики и спектроскопии  
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины  
  
Овчинников О.В.  
подпись, расшифровка подписи  
26.09.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.28 Компьютерная и инженерная графика

1. Код и наименование направления подготовки:

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

2. Профиль подготовки: Фотоника и оптоинформатика

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра оптики и спектроскопии

6. Составители программы: Королев Никита Викторович, к.ф.-м.н., доцент

7. Рекомендована: НМС физического ф-та ВГУ протокол № 7 от 19.09.2024 г.

8. Учебный год: 2024/2025

Семестр(ы): 2

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является обучение студентов современным методам и средствам оформления проектно-конструкторской документации в оптической промышленности в соответствии с ЕСКД и применением систем автоматизированного проектирования.

Задачи учебной дисциплины:

- овладеть приемами аксонометрического проецирования, отображения сечений и построения ассоциированных чертежей;
- научиться применять стандарты ЕСКД для создания проектно-конструкторской и технологической документации;
- освоить правила оформления чертежей оптических деталей и обозначения параметров оптических материалов;
- овладеть интерфейсом САПР Компас-3D, технологией моделирования в САПР, навыками выполнения геометрических построений, эскизов и чертежей в соответствии с ЕСКД.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная часть блока Б1.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности	<b>Знать:</b> правила оформления конструкторских чертежей согласно ЕСКД для оптической промышленности. <b>Уметь:</b> работать с инженерно-конструкторской документацией при решении задач фотоники и оптоинформатики. <b>Владеть:</b> навыками работы с комплексными чертежами и аксонометрическими проекциями.
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> методы и способы построения 2D чертежей и 3D моделей в САПР Компас. <b>Уметь:</b> преобразовывать информацию о геометрических размерах изделия в конструкторскую документацию. <b>Владеть:</b> навыками работы с САПР по выполнению чертежей и трехмерных моделей изделий.
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1	Разрабатывает алгоритмы для компьютерных программ, используемых при решении задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> интерфейс, базовые инструменты и приемы твердотельного моделирования в САПР Компас-3D. <b>Уметь:</b> формировать ассоциированные чертежи в САПР Компас-3D. <b>Владеть:</b> алгоритмами твердотельного моделирования в САПР Компас-3D.
		ОПК-5.2	Умеет разрабатывать компьютерные программы, используя современные информационные технологии	

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час: 4 / 144.**

**Форма промежуточной аттестации: экзамен**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			2 семестр
Аудиторные занятия		84	84
в том числе:	лекции	34	34
	практические	0	0
	лабораторные	50	50
Самостоятельная работа		24	24
в том числе: курсовая работа (проект)		0	0
Форма промежуточной аттестации		Экзамен - 36	Экзамен - 36
Итого:		144	144

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
		1. Лекции	
1.	Аксонметрические проекции	Изометрия и диметрия. Основное уравнение аксонометрии. Преобразование окружности при различном способе проецирования. Правила отображения в разрезе. Штриховка.	
2.	Построение трехпроекционного чертежа	Построение трехпроекционного чертежа по аксонометрическому представлению детали. Ассоциированный чертеж.	
3.	Единая система конструкторской документации	ГОСТы единой системы конструкторской документации. Дополнения для оптических материалов и изделий оптической промышленности.	
4.	Нормы нанесения размеров и предельных отклонений	Изучение норм нанесения размеров и предельных отклонений согласно ГОСТ 2.307-2011.	
5.	Система допусков на линейные размеры	Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Допуски, отклонения и посадки согласно ГОСТ 25346-2013.	
6.	Указание допусков формы и расположения поверхностей. Подготовка поверхности	ГОСТ 2.308-79. Допуски формы, расположения и суммарные допуски. Нанесение обозначений. Обозначение баз и номинального расположения.	
7.	Правила выполнения чертежей оптических изделий	Правила выполнения и схем оптических изделий согласно ГОСТ 2.412-81. Таблица параметров. Представление сферических и асферических поверхностей. Сборочные чертежи изделий, состоящих из оптических деталей. Обозначения специальных оптических покрытий на чертежах.	
8.	Обозначение параметров оптических материалов	Параметры оптических материалов и наполнение таблицы параметров чертежей оптических деталей согласно ГОСТ 23136-93, 11141-76, 7427-76.	
9.	Знакомство с САПР Компас 3D. Построение простейшего чертежа	Принципы работы в САПР Компас-3D. Рабочее поле. Дерево документов. Базовые инструменты для построения геометрических объектов. Способы нанесения размеров и фасок.	

10.	Сопряжение линий	Основные определения и теоретические положения сопряжения линий. Сопряжение двух дуг окружности прямой. Сопряжение двух прямых дугой заданного радиуса. Сопряжение параллельных прямых.	
11.	Создание объемных моделей деталей	Усечение линий. Зеркальное отражение. Создание детали. Твердотельное моделирование. Элементы тела.	
12.	Объемная модель тел вращения и канальных поверхностей	Требования к построению чертежей тел вращения. Дуга, касательная к кривой. Операция «по сечениям». Вырез выдавливанием, скругление, редактирование сборки.	
13.	Объемная модель с сечением	Создание ассоциативного чертежа детали по выполненной модели. Секущая плоскость.	
14.	Создание чертежа изделия. Сборка	Создание сборочного чертежа/модели оптической системы и чертежей отдельных деталей изделия.	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)					
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контроль	Всего
1.	Аксонметрические проекции	4	0	4	2	2	12
2.	Построение трехпроекционного чертежа	2	0	4	2	2	10
3.	Единая система конструкторской документации	2	0	0	0	2	4
4.	Нормы нанесения размеров и предельных отклонений	4	0	2	2	2	10
5.	Система допусков на линейные размеры	2	0	4	2	2	10
6.	Указание допусков формы и расположения поверхностей. Подготовка поверхности	2	0	0	2	2	6
7.	Правила выполнения чертежей оптических изделий	4	0	2	0	2	8
8.	Обозначение параметров оптических материалов	2	0	4	0	2	8
9.	Знакомство с САПР Компас 3D. Построение простейшего чертежа	4	0	4	2	2	12
10.	Сопряжение линий	2	0	4	0	2	8
11.	Создание объемных моделей деталей	2	0	4	2	4	12
12.	Объемная модель тел вращения и канальных поверхностей	2	0	6	2	4	14
13.	Объемная модель с сечением	2	0	6	4	4	16
14.	Создание чертежа изделия. Сборка		0	6	4	4	14
	Итого:	34		50	24	36	144

## 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными этапами освоения дисциплины являются:

1) Лекции. В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

2) Лабораторные занятия. При подготовке к лабораторным занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой лабораторной работы, прочесть теоретический материал по теме, изучить рекомендованную литературу. Составить краткий конспект, в котором указать цель работы, оборудование, используемый алгоритм или методику; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки. При встрече с новыми терминами обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради.

3) Самостоятельная работа студента. Изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств научной информации.

4) Подготовка к аттестации. В ходе подготовки к текущим аттестациям и промежуточной аттестации студенту рекомендуется активно использовать электронный образовательный портал Moodle – электронная среда дисциплины, с предоставлением презентаций лекций, заданий для выполнения практических работ, дополнительного теоретического материала и нормативно-правовых документов по темам и перечней вопросов для подготовки к текущим аттестациям и промежуточной аттестации. Также студенту рекомендуется использовать весь набор методов и средств современных информационных технологий для изучения отечественной и зарубежной литературы по дисциплине, оценки и анализа ее текущего состояния и перспектив развития. Ему предоставляется возможность работать в компьютерных классах факультета (313а аудитория), иметь доступ к Интернет-ресурсам и электронной почте, использовать имеющиеся на кафедре оптики и спектроскопии физического факультета информационные технологии, использовать ресурсы Зональной научной библиотеки ВГУ, в том числе электронно-библиотечные системы.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Савченко, Н. В. Инженерная и компьютерная графика в системе Компас-3D: практикум : учебное пособие / Н. В. Савченко. — Самара : Самарский университет, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-7883-1998-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/406745">https://e.lanbook.com/book/406745</a> (дата обращения: 25.03.2024).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2.	ГОСТ 2.307-2011 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений. – Введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 августа 2011 г. №211-ст. – М. : Стандартинформ, 2012. – 30 с.
3.	ГОСТ 2.308-79 Единая система конструкторской документации. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей. – Введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 4 января 1979 г. №31. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2000. – 30 с.
4.	ГОСТ 2.412-81 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей и схем оптических изделий. – Введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 октября 1981 г. №4823. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 14 с.
5.	ГОСТ 25346-2013 Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки. – Введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 февраля 2014 г. №28-ст. – М. : Стандартинформ, 2014. – 14 с.

6.	ГОСТ 25142-82 Шероховатость поверхности. Термины и определения. – Введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18 февраля 1982 г. №730. – М. : Издательство стандартов, 1982. – 22 с.
7.	ГОСТ 23136-93 Материалы оптические. Параметры. – Введен в действие постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 2 июня 1994 г. №160. – Минск : ИПК Издательство стандартов, 1995. – 21 с.
8.	ГОСТ 11141-76 Детали оптические. Классы чистоты поверхностей. Методы контроля. – Введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 6 апреля 1984 г. №1219. – М. : Издательство стандартов, 1984. – 22 с.
9.	ГОСТ 7427-76 Геометрическая оптика. Термины, определения и буквенные обозначения. – Введен в действие постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 27 мая 1976 г. №1331. – М. : Издательство стандартов, 1988. – 18 с.
10.	Обучающие материалы САПР Компас 3D. – Электронный ресурс. – Режим доступа: открытый. – URL : <a href="https://kompas.ru/publications/video/">https://kompas.ru/publications/video/</a> (дата обращения: 25.05.2023)

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
11.	ЭБС «Университетская библиотека Online» – <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
12.	ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС «Консультант студента») – <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
13.	ЭБС Лань – <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
14.	ЭБС «ПЛАТФОРМА ЮРАЙТ» – <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
15.	Зональная научная библиотека ВГУ – <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<i>Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы обучающимися в магистратуре по направлению "Физика" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. направления 03.03.02 Физика] / Сост.: Л.Ю. Леонова, И.Г. Гревцева ; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2021.</i>

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции и лабораторные работы. Преобладающими методами и приемам обучения являются: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ – демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

Организационная структура лекционного занятия: 1. Формулировка темы, целей занятия, постановка проблемного вопроса. 2. Разъяснение вопросов теоретического и практического плана для решения поставленной проблемы. 3. Рассмотрение путей решения проблемного вопроса на конкретных примерах. 4. Заключение, формулировка выводов. 5. Формулировка задания для самостоятельной домашней работы. Озвучивание темы следующего занятия.

Организационная структура лабораторного занятия: 1. Формулировка темы, целей занятия, постановка проблемного вопроса. 2. Ознакомление с теоретическими и практическими аспектами выполняемой работы. 3. Практическая реализация рассматриваемой задачи. 4. Заключение, формулировка выводов. 5. Формулировка задания для самостоятельной домашней работы. Озвучивание темы следующего занятия.

При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), сервисы видеоконференций (BigBlueButton, Zoom, Discord и др.), электронная почта, мессенджеры и соцсети.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Занятия проводятся в компьютерном классе физического факультета (ауд. 313а). Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор, доска магнитно-маркерная 100\*200. Программное обеспечение: ОС Windows (WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc), САПР Компас-3D.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Аксонметрические проекции	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Отчет по лабораторной работе
2.	Построение трехпроекционного чертежа			Отчет по лабораторной работе
3.	Единая система конструкторской документации			Устный опрос
4.	Нормы нанесения размеров и предельных отклонений			Практические задания
5.	Система допусков на линейные размеры			Практические задания
6.	Указание допусков формы и расположения поверхностей. Подготовка поверхности			Практические задания
7.	Правила выполнения чертежей оптических изделий			Устный опрос
8.	Обозначение параметров оптических материалов			Устный опрос Практические задания
9.	Знакомство с САПР Компас 3D. Построение простейшего чертежа			Отчет по лабораторной работе
10.	Сопряжение линий			Отчет по лабораторной работе
11.	Создание объемных моделей деталей			Отчет по лабораторной работе
12.	Объемная модель тел вращения и канальных поверхностей			Отчет по лабораторной работе
13.	Объемная модель с сечением			Отчет по лабораторной работе
14.	Создание чертежа изделия. Сборка			Отчет по лабораторной работе
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Комплект КИМ

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: вопросы для контроля освоения дисциплины, которые формулируются преподавателем по окончании занятия для закрепления пройденного материала или для подготовки к последующим занятиям, тесты, задачи, отчеты по лабораторным работам. На следующем занятии преподаватель осуществляет устный или письменный опрос. Положительная оценка может быть выставлена по результатам выполнения индивидуального задания.

Примеры задач для текущего и промежуточного контроля знаний:

Тестовые задания

- 1.1. Профильно-проецирующая прямая на эпюре будет характеризоваться:
  - a. параллельными оси  $Ox$  горизонтальной и фронтальной проекциями;
  - b. параллельными оси  $Oz$  профильной и фронтальной проекциями;
  - c. параллельными оси  $Oy$  профильной и горизонтальной проекциями.
- 1.2. Фронталь позволяет определить угол между:
  - a. данной плоскостью и горизонтальной плоскостью;
  - b. данной плоскостью и профильной плоскостью;
  - c. данной плоскостью и фронтальной плоскостью;
  - d. данной плоскостью и горизонтальной, а также профильной плоскостями проекций.
- 1.3. На каком методе основано построение плоских изображений:
  - a. параллельном проецировании;
  - b. ортогональном проецировании;
  - c. центральном проецировании.
- 1.4. Точка  $A$  из второго октанта будет иметь горизонтальную проекцию  $A_1$ :
  - a. ниже оси  $Ox$  в области отрицательных значений  $z$ ;
  - b. в области положительных значений  $z$  и отрицательных значений  $x$ ;
  - c. над осью  $Ox$  в области положительных значений  $z$  и  $x$ ;
  - d. ниже оси  $Ox$  в области отрицательных значений  $z$  положительных значений  $y$ .
- 1.5. Для определения положения точки в пространстве недостаточно:
  - a. положений горизонтальной и фронтальных проекций;
  - b. положений профильной и фронтальных проекций;
  - c. положений горизонтальной и профильной проекций.
- 1.6. Для двух пересекающихся прямых их проекции:
  - a. пересекаются, причем точка пересечения не лежит на одной линии проекционной связи;
  - b. пересекаются, причем точка пересечения лежит на одной линии проекционной связи;
  - c. пересекаются во фронтальной и горизонтальной плоскостях, а на профильной параллельны.
- 1.7. Плоскость общего положения, задаваемая треугольником  $ABC$ , на эпюре представляется:
  - a. треугольниками на каждой плоскости проекций;
  - b. треугольниками на горизонтальной и фронтальной плоскости, а на профильной – прямой линией;
  - c. треугольниками на каждой плоскости проекций одинакового размера.
- 1.8. К позиционным задачам относятся задачи на:
  - a. определение пространственной ориентации объекта через углы к плоскостям проекций;
  - b. определение общих элементов геометрических объектов;
  - c. определению натуральной величины геометрических объектов.
- 1.9. Поверхность, которая образовывается при произвольном движении окружности постоянного радиуса называется:
  - a. цилиндрическая;
  - b. коноид;
  - c. трубчатая поверхность.
- 1.10. Какие плоскости называются меридиональными:
  - a. Плоскости, проходящие через ось вращения;
  - b. плоскости, проходящие через самую широкую часть фигуры;
  - c. плоскости, проходящие через самую узкую часть фигуры.
- 1.11. Сечением называют:
  - a. изображение предмета с торца;
  - b. изображение осевой или центральной части предмета;



с. изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями.

1.12. Размеры на чертежах указываются в:

- a. сантиметрах ;
- b. миллиметрах;
- c. метрах;
- d. миллиметрах и микрометрах при необходимости.

### Задания с коротким ответом

1.13. Указать значения пределов допуска если размер задан как: 328D6.

1.14. Указать значения пределов допуска если размер задан как: 199g5.

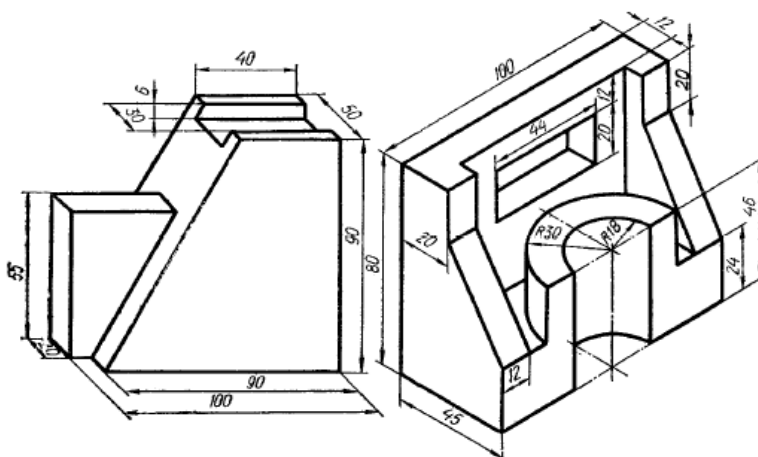
1.15. Указать значения пределов допуска если размер задан как: 272E10.

1.15. Указать значения пределов допуска если размер задан как: 55с6.

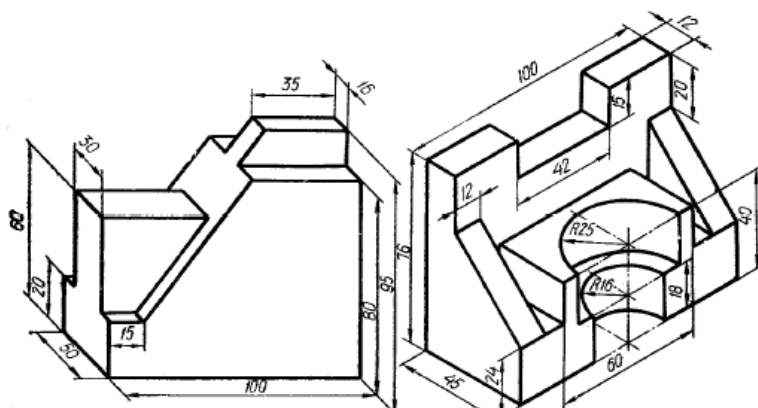
### Расчетные задачи

1.16.-1.17. По заданным аксонометрическим проекциям требуется построить трехпроекционный чертеж двух деталей в масштабе 1:1 без разрезов и сечений. Поставить необходимые размеры.

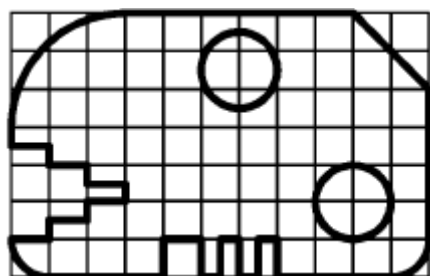
1



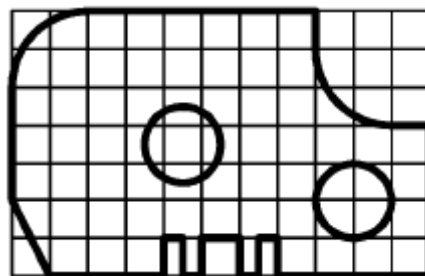
2



1.18-1.19. Выполнить чертеж плоской пластины. Размер ячейки 10 мм.

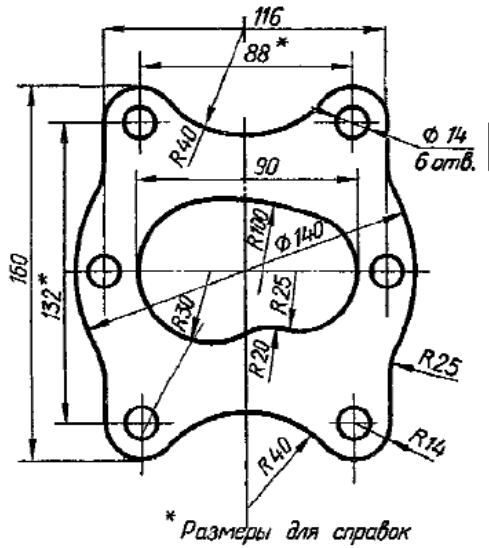


Задание 1.18

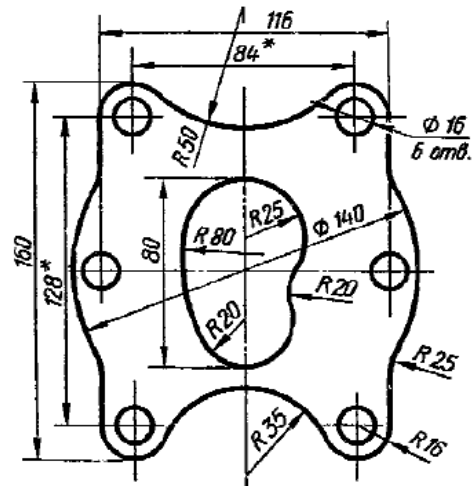


Задание 1.19

1.20-1.21. Выполнить чертеж с сопряжением линий в САПР Компас-3D с указанием размеров.

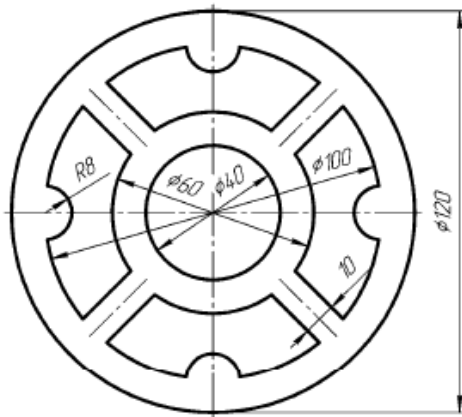


Чертеж 1

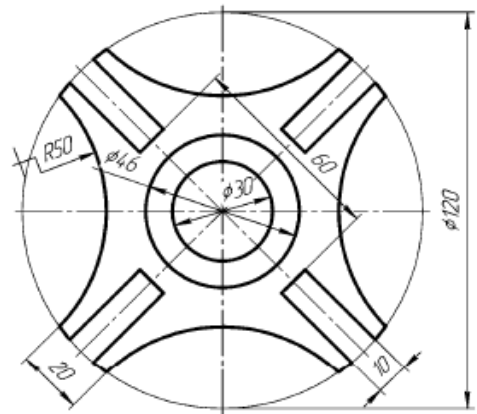


Чертеж 2

1.22. Выполнить чертеж детали с повторяющимися элементами.

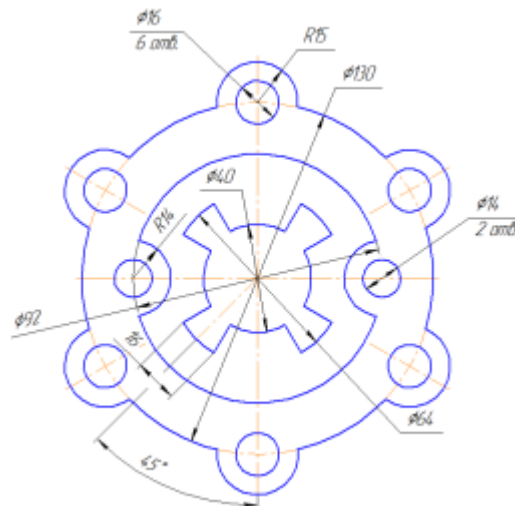


Задание 1

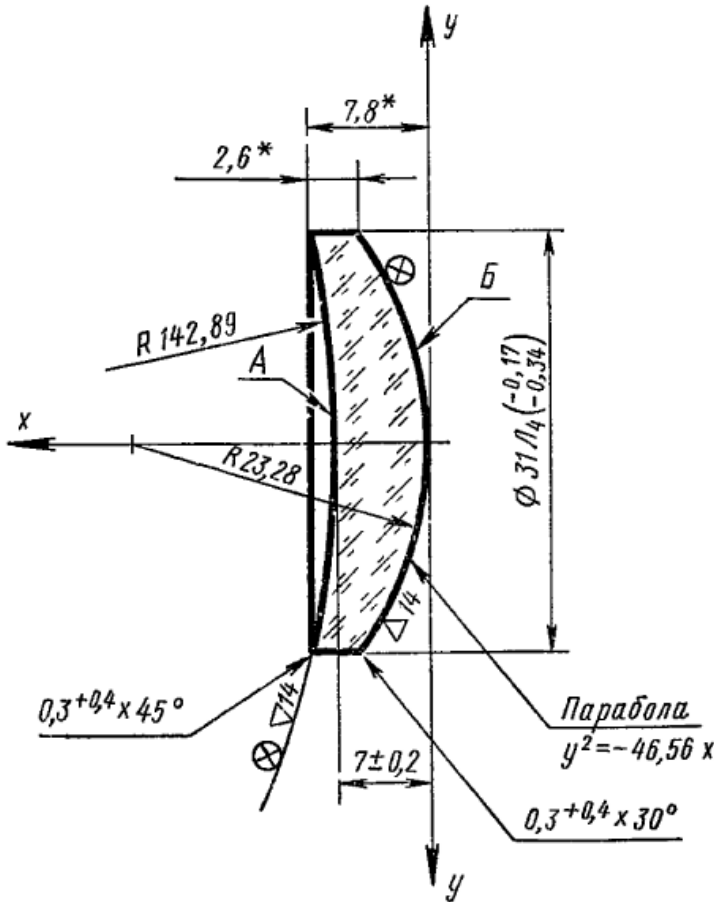



Задание 2

1.23. Построить двумерное изображение крышки. Построить трехмерную модель детали с помощью инструменты выдавливания.



1.24. Охарактеризовать оптическую деталь, изображенную на чертеже. Объяснить параметры сопроводительной таблицы.



1.  $\Delta 2p = \pm 0,5\%$ .
2. Диаметр кружка рассеяния — не более 0,2 мм.
3.  А,Б — просветл. 44Р. 43Р по ТУ ... ,  
 $\lambda = 560 \pm 50$  нм.
4. Покрытие матовых поверхностей Эм ХС-77 по ТУ ...
- 5.\* Размеры для справок.

▽6 (▽)	
$\Delta n_D$	ЗБ
$\Delta (n_F - n_C)$	ЗБ
Однородн.	3
Дв. лучепр.	3
Светопогл.	1
Бесвилян.	ЗБ
Пузырность	2Б
$N_A$	5
$\Delta N_A$	0,5
$c$	0,05
$P_A$	IV
$P_B$	V
$\Delta R_A$	3
$f'$	47,87
$S_F$	-42,65
$S'_F$	$48,71 \pm 0,81$
св. $\varnothing_A$	26,1
св. $\varnothing_{..}$	28,1

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточный контроль успеваемости по дисциплине – экзамен. Экзамен студенты сдают по КИМаМ, содержащим 5 практических заданий и 1 теоретический вопрос. Студенты перед экзаменом получают список вопросов по изученному материалу.

### Вопросы к экзамену:

1. Стандартные аксонометрические проекции. Коэффициенты искажения.
2. Окружность в аксонометрии.
3. Построение аксонометрических изображений. Штриховка в аксонометрии.
4. Правила построения трехпроекционного чертежа. Связь с аксонометрическим изображением детали.
5. Основные понятия ЕСКД: размер и его виды; база; отверстие, вал, квалитет.

6. Основные нормы нанесения размеров согласно ГОСТ 2.307-2011.
7. Нанесение линейных и угловых размеров от общей базы. Способы нанесения размеров однотипных элементов.
8. Шероховатость поверхности. Обозначения и особенности использования для чертежей оптических деталей.
9. Предельные отклонения линейных размеров на вал и отверстия согласно ГОСТ 25346-2013.
10. Виды допусков формы и расположения поверхностей согласно ГОСТ 2.308-79. Правила нанесения обозначений.
11. Общие требования к выполнению чертежей оптических деталей согласно ГОСТ 2.412-81.
12. Таблица параметров в чертеже оптических деталей. Ее структура и наполнение.
13. Обозначения специальных оптических покрытий на чертежах.
14. Обозначения параметров оптических материалов согласно ГОСТ 23136-93.
15. Обозначение основных характеристик оптических деталей согласно ГОСТ 7427-76 (Геометрическая оптика). Правило знаков для отрезков.
16. Обозначения классов чистоты поверхностей оптических деталей согласно ГОСТ 11141-76.
17. Принципы работы в САПР Компас-3D. Рабочее поле. Дерево документов. Базовые инструменты для построения геометрических объектов.
18. Способы нанесения размеров и фасок в Компас-3D.
19. Основные определения и теоретические положения сопряжения линий.
20. Сопряжение двух дуг окружности прямой.
21. Сопряжение двух прямых дугой заданного радиуса. Сопряжение параллельных прямых.

Экзамен проводится в письменной форме. Каждый билет включает 5 практических заданий для проверки знаний по единой системе конструкторской документации и умений выполнять построения чертежей деталей в САПР Компас-3D с использованием базовых инструментов. Обучающийся готовит ответы на вопросы КИМа и отвечает преподавателю. Оцениваются правильность и полнота выполнения заданий, а также знание аспектов нормативной документации, закрепленные в соответствующих ГОСТах.

Критерии оценки работы обучающихся, которые соотносятся с уровнями сформированности компетенций:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области оптики.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано теоретических основ дисциплины.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Имеет не полное представление о теоретических основах, допускает существенные ошибки.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.	–	Неудовлетворительно