

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ

Направление/специальность подготовки _____ **11.03.01 Радиотехника**

Специализация/профиль/программа подготовки _____ **Радиоэлектронные системы**

Уровень высшего образования _____ **Бакалавриат**

Форма обучения _____ **Очная**

Факультет _____ **И Информационных и управляющих систем**

Выпускающая кафедра _____ **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Кафедра-разработчик рабочей программы _____ **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

11.03.01 Радиотехника

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Киселев Игорь Алексеевич, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1.4 — Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-1.4

знания:

целей и порядка проведения проектно-конструкторских работ;

состава и правил выполнения проектно-конструкторской документации на различных этапах проектирования;

методов сборки, юстировки и контроля изготовления изделий;

умения:

применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;

формирования технического облика опто-электронного прибора;

навыки:

работы с пакетами программ компьютерного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *11.03.01 Радиотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-4 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.4
4	7	Раздел 1. Методические основы проектирования изделий. 1.1 Особенности конструкторской работы. 1.2 Основы системного проектирования. Критерии оценки качества и эффективности работы изделия. 1.3 Математическое моделирование в задачах обоснования состава и параметров изделия.	30	20	10	10	10	30
4	7	Раздел 2. Методические основы конструирования изделий. 2.1 Общие технические требования к разрабатываемому изделию. 2.2 Конструкционные материалы, применяемые в оптико-электронном приборостроении. Методы сборки, юстировки и контроля изготовления изделий. 2.3 Жизненный цикл изделия.	35	20	12	8	15	30
4	7	Раздел 3. Разработка оптико-электронных и лазерных приборов. 3.1 Обоснование технических требований к изделию. 3.2 Обоснование состава и параметров изделия. Формирование его технического облика.	43	28	12	16	15	40
Всего за 7 семестр			108	68	34	34	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Методические основы проектирования изделий.	Расчёт передающей оптической системы. Оформление текстовых документов в соответствии с ГОСТ ЕСКД.	5
2		Энергетический расчёт матричной фотоприёмной системы.	5
3	Раздел 2. Методические основы конструирования изделий.	Общие технические требования к разрабатываемому изделию.	8
4	Раздел 3. Разработка оптико-электронных и лазерных приборов.	Оценочный расчет лазерного импульсного дальномера.	8
5		Разработка конструкции лазерного импульсного дальномера	8
Всего за 7 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Методические основы проектирования изделий.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	5
2		Подготовка к выполнению и защите практической работы.	5
3	Раздел 2. Методические основы конструирования изделий.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	15
4	Раздел 3. Разработка оптико-электронных и лазерных приборов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	5
5		Подготовка к выполнению и защите практической работы.	10
Всего за 7 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7			Тест			ДР			Тест	ДР		Тест			Тест	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;

- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора оптико-механических приборов. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980, 52 экз.
2. В. Н. Гузнецков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017, 60 экз.
3. П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учаев. Основы конструирования. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 32 экз.
4. Ю. Г. Якушенков. . Основы оптико-электронного приборостроения. М.: Логос, 2013, 15 экз.
5. Ю. Г. Якушенков. . Основы оптико-электронного приборостроения. Москва: Логос, 2013, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. SolidWorks 2015 R5.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. SolidWorks 2015 R5.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *11.03.01 Радиотехника*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-1.4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием и конструированием современных опто-электронных и лазерных приборов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Методические основы проектирования изделий.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учаев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Все) Ю. Г. Якушенко. . Основы оптико-электронного приборостроения: М.: Логос, 2013 (Все) В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (Все)	5
Подготовка к выполнению и защите практической работы.		5
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Методические основы конструирования изделий.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора оптико-механических приборов: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980 (Все) П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учаев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Все) В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (Все) Ю. Г. Якушенко. . Основы оптико-электронного приборостроения: Москва: Логос, 2013 (Все)	15
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Разработка оптико-электронных и лазерных приборов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	Ю. Г. Якушенко. . Основы оптико-электронного приборостроения: М.: Логос, 2013 (Все) В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (Все) П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учаев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Все)	5
Подготовка к выполнению и защите практической работы.	В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора оптико-механических приборов: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980 (Все)	10
Итого по разделу 3		15

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Тест

Тесты содержат 5 вопросов, для получения оценки "зачтено" необходимо правильно ответить на 4 вопроса.

Зачет

Дисциплина зачитывается при условии сдачи всех предусмотренных программой контрольных мероприятий.

Паспорт фонда оценочных средств

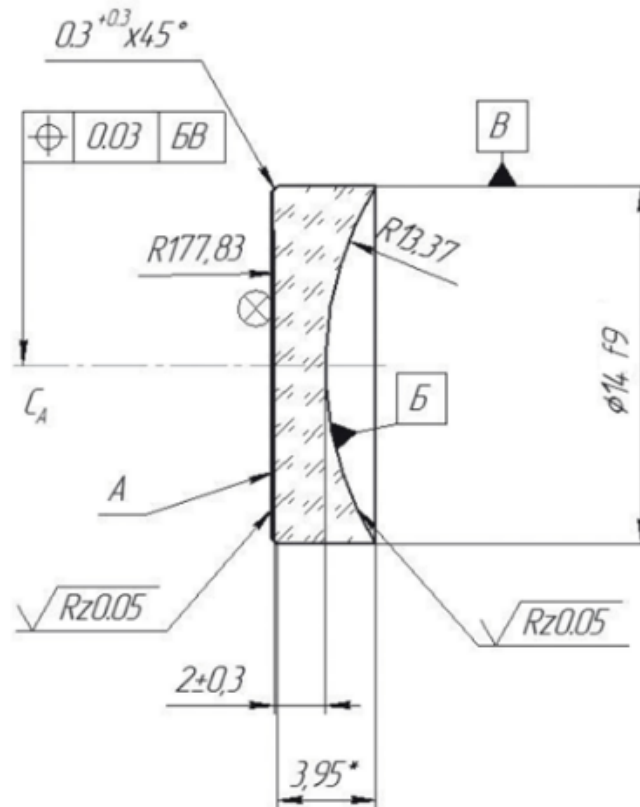
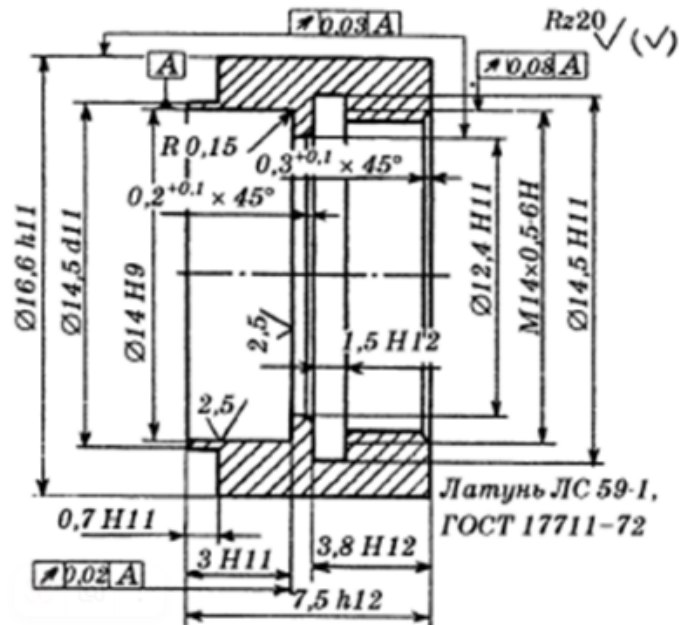
КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.4	
4	7	Раздел 1. Методические основы проектирования изделий.	30	20	10	10	10	30	Тест
4	7	Раздел 2. Методические основы конструирования изделий.	35	20	12	8	15	30	Тест
4	7	Раздел 3. Разработка оптико-электронных и лазерных приборов.	43	28	12	16	15	40	Тест
Всего за 7 семестр			108	68	34	34	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	

Оценочные материалы по дисциплине ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ

ПК-1.4 - Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

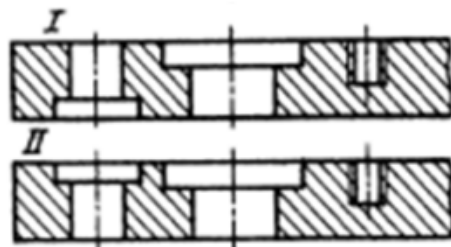
Перед вами эскиз чертежа оправы для крепления линзы. Правильно ли разработана оправа?



Δn	15
$\Delta(n'_e - n'_o)$	15
Однородн.	1
Двулучепр.	1
m_s	4
Бесвилен	1A
Пузырность	6B
N_s	1
ΔN_s	0.1
N_o	1
ΔN_o	0.1
ΔR	2
P	II
f	-19.03
S_f	-19.12
$S_{f'}$	-19.12
$O_{2\lambda}$	10.86
$O_{2\lambda}$	13

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перед вами эскизы чертежей детали. Какой из них является более технологичным



№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

В общем случае процесс конструирования детали может иметь следующую этапность:

1. Определение размеров
2. Выбор материала
3. Проведение моделирования и расчётов
4. Выбор формы
5. Формализация результатов, нормоконтроль

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие резьб с их классификацией

- | | |
|----------------------------------|------------------|
| 1) По форме профиля | А) Левая |
| 2) По поверхности | Б) Ходовая |
| 3) По расположению | В) Трапецевидная |
| 4) По назначению | Г) Коническая |
| 5) По числу заходов | Д) Внутренняя |
| 6) По направлению винтовой линии | Е) Многозаходная |
| | Ж) Округлая |

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Какой код имеет соответствующая схема?

- | | |
|-------------------------|------|
| 1) Схема принципиальная | А) 6 |
| 2) Схема общая | Б) 0 |
| 3) Схема структурная | В) 3 |
| 4) Схема объединенная | Г) 1 |
| | Д) 2 |

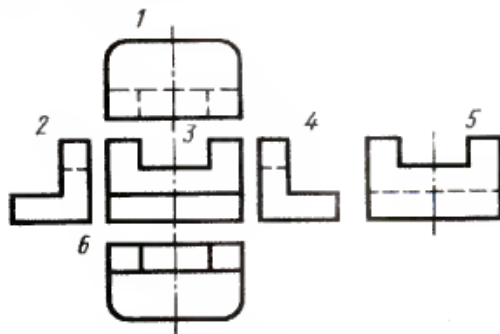
№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите последовательность представления информации внутри условных графических изображений на схеме деления

1. Индекс (при наличии)
2. Наименование поставщика (изготовителя) (при необходимости)
3. Наименование организации-разработчика
4. Иные сведения (при необходимости).
5. Обозначение (или шифр);
6. Наименование

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Укажите какие из видов приведенных на рисунке необходимы для полного выявления формы детали:



- 1) вид снизу;
- 2) вид справа;
- 3) вид спереди;
- 4) вид слева;
- 5) вид сзади;
- 6) вид сверху.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
В какую группу изделий на схеме деления стоит вносить материалы?

1. Ни в одну из представленных;
2. Покупные изделия;
3. Заимствованные изделия;
4. Вновь разработанные изделия и СЧ;
5. В любую из представленных.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Заданы размеры соединения:

Вал

$\varnothing 8^{+0,028}_{+0,019}$

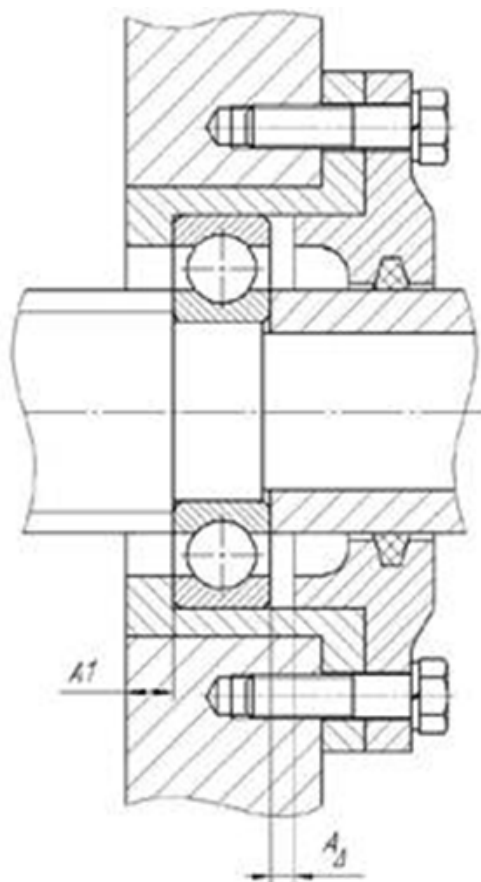
Отверстие

$\varnothing 8^{+0,015}$

Определить наименьший натяг. Ответ дайте в мкм.

1. 12
2. 28
3. 4
4. 10

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
По рисунку определите каким звеном является А1 для АД.



1. Увеличивающим
2. Обхватываемым
3. Уменьшающим
4. Замыкающим

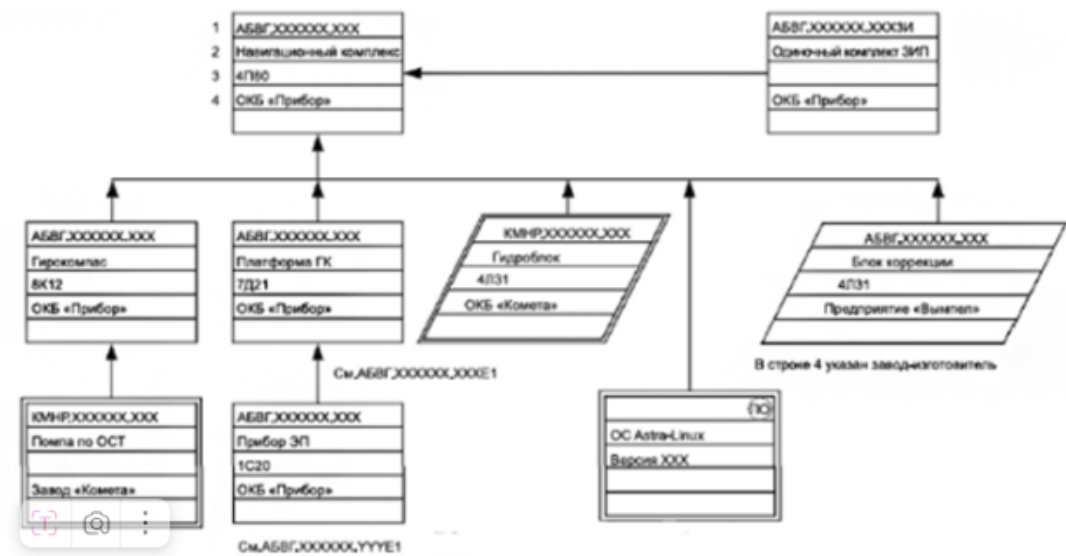
№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие виды допусков относятся к группе допусков формы и расположения?

- 1) Позиционный допуск
- 2) Допуск биения в заданном направлении
- 3) Допуск формы заданной поверхности
- 4) Допуск профиля продольного сечения
- 5) Допуск полного торцового биения

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Классифицируйте схему



- 1.Комбинированная
- 2.Принципиальная
3. Деления
4. Структурная