

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория сборочных цепей и методы достижения точности сборки

Код модуля
1159123

Модуль
Технология сборочных процессов изделий
машиностроения

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галкин Михаил Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- Галкин Михаил Геннадьевич, Доцент, технологии машиностроения, станки и инструменты

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория сборочных цепей и методы достижения точности сборки

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен Курсовой проект	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория сборочных цепей и методы достижения точности сборки

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-2 -Способен создавать маршрутно-операционное описание алгоритмов обработки и сборки деталей высокой сложности, выбирать режимы обработки и сборки, рассчитывать технологические размерные связи в процессе обработки и сборки, принимать участие в обосновании	З-3 - Объяснить конструктивные факторы, определяющие формирование взаимосвязанных размеров при сборке узла и методы уменьшения их взаимного влияния в контексте сборки П-3 - Рассчитывать параметры взаимосвязанных составляющих размеров в сборочной цепи с учетом конструктивных особенностей деталей. У-4 - Анализировать алгоритм формирования размерных связей при выполнении	Домашняя работа Курсовой проект Лекции Экзамен

технических норм времени	технологического процесса механообработки	
ПК-6 -Способен производить необходимые точностные расчёты в процессе выполнения технологических операций механообработки для деталей высокой сложности и сборки изделий, анализировать причины брака и участвовать в его устранении в рамках определённой компетенции	Д-1 - Демонстрировать аналитические способности З-1 - Объяснить алгоритм проверки достижения точности сборочного процесса. З-2 - Описывать расчётные методики по определению фактических погрешностей сборочного процесса. П-1 - Рассчитывать параметры обеспечивающие точностные характеристики технологического процесса сборки и предлагать решения по устранению причин возможного брака в процессе выполнения сборочных операций. У-1 - Анализировать причины возникновения брака в процессе выполнения механосборочных операций и выбирать расчётные методики для его устранения.	Контрольная работа Курсовой проект Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Экзамен

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.30		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	1,8	50
<i>Тестовый контроль</i>	1,4	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	1,9	30
<i>Тестовый контроль</i>	1,8	70
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Лабораторная работа №3</i>	1,16	60
<i>Лабораторная работа №2</i>	1,14	30
<i>Лабораторная работа №1</i>	1,12	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Задание №4	1,16	30
Задание №3	1,14	20
Задание №2	1,12	25
Задание №1	1,10	25
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 0.60		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 0.40		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения

	обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Практика размерного моделирования с использованием метода неполной взаимозаменяемости
2. Практика размерного моделирования с использованием метода пригонки
3. Практика размерного моделирования с использованием метода регулирования кольцами
4. Практика размерного моделирования с использованием метода регулирования прокладками одинаковой толщины
5. Практика размерного моделирования с использованием метода регулирования прокладками разной толщины
6. Практика размерного моделирования с использованием метода регулирования прокладками при взаимном влиянии цепей

LMS-платформа

1. https://learn.urfu.ru/lesson/list/index/subject_id/5163

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение точности связанных размерных цепей методом полной взаимозаменяемости.
2. Определение точности связанных размерных цепей методом неполной взаимозаменяемости.
3. Определение точности связанных размерных цепей методом регулирования прокладками
4. Определение точности связанных размерных цепей методом регулирования при помощи дистанционных колец
5. Определение точности связанных размерных цепей методом пригонки

LMS-платформа

1. https://learn.urfu.ru/lesson/list/index/subject_id/5163

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Проверка точности выполнения замыкающих звеньев в сборочных размерных цепях при различных методах её достижения

Примерные задания

1. Требуется определить точностные параметры размеров, входящих в сборочную размерную цепь при условии, что все они имеют одинаковый допуск.

ЗАДАНИЕ № 1 (Неполная взаимозаменяемость)

1.1. Исходные данные к первому заданию

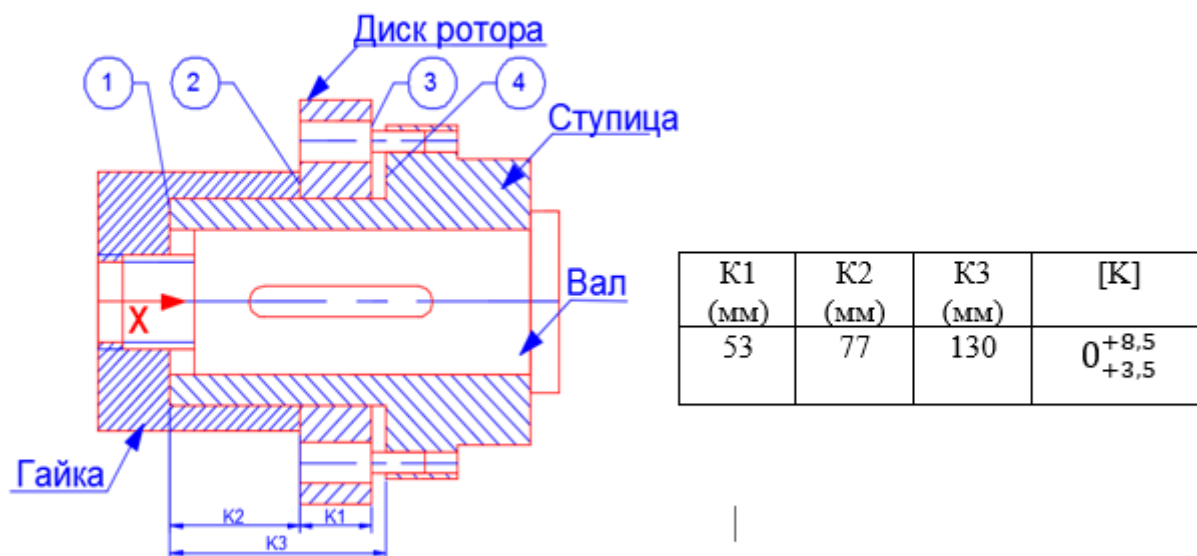


Рис. 1. Сборочная единица диска ротора

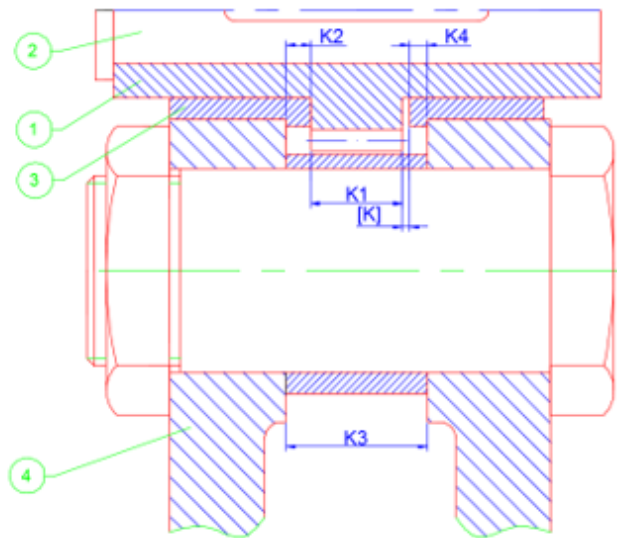
2. В результате измерения деталей, поступивших на сборку, все звенья с положительным передаточным отношением имеют наибольшие предельные размеры, а звенья с отрицательным передаточным отношением получились с наименьшими предельными размерами.

Такой случай может быть описан неравенствами вида: $EI[K] \leq K3_{\max} - (K1_{\min} + K2_{\min} + K4_{\min}) \leq ES[K]$

Необходимо решить неравенства и определить параметры пригонки в виде наименьшей и наибольшей толщины удаляемого припуска с заготовки компенсатора (Z_{\min} , Z_{\max}).

ЗАДАНИЕ № 2 (Пригонка)

2.1. Исходные данные ко второму заданию



Обозначение	K1	K2	K3	K4
Номинал	16	4	24	4
ES (мм)	0	0	0	0
EI (мм)	-0,16	-0,12	-0,24	-0,12

Рис. 2. Сборочная единица транспортёра

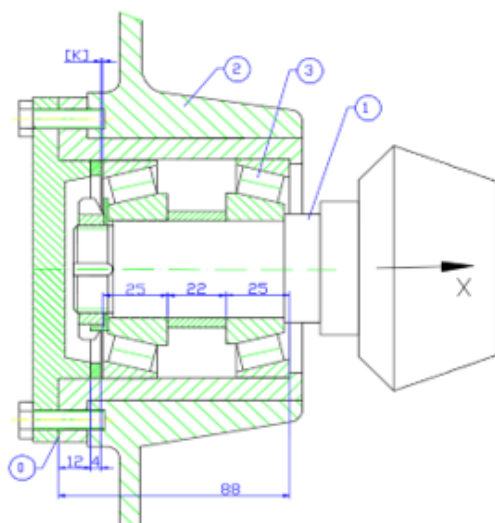
3. В результате измерения деталей, которые поступили на сборку, все звенья с положительным передаточным отношением получились с наименьшими предельными размерами, а звенья с отрицательным передаточным отношением получились с наибольшими предельными размерами.

Этот случай описан неравенствами вида: $EI[K] \leq K_{6min} - \text{Такой}(K1_{max} + K2_{max} + K3_{max} + K4_{max} + K5_{max}) \leq ES[K]$

Одно из звеньев выступает в роли регулировочного и находится либо в категории уменьшающих, либо в категории увеличивающих звеньев. Необходимо подставить предельные значения размеров вместо их обозначений и определить номер ступени, размер ступени звена и величину зазора в цепи при установке данного кольца.

ЗАДАНИЕ № 3 (Регулировка кольцами)

3.1. Исходные данные к третьему заданию



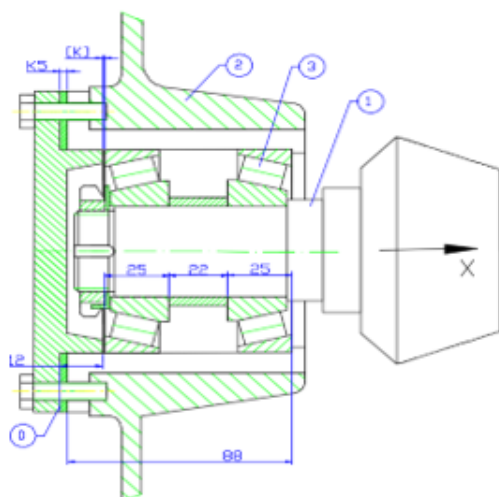
Обозначение	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Номинал	12	4	25	22	25	88
ES (мм)	0,09	0	0,25	0	0,25	0,18
EI (мм)	-0,09	-0,12	-0,25	-0,2	-0,25	-0,18

4. В результате измерения деталей, которые поступили на сборку, все звенья с положительным и отрицательным передаточным отношением получились со средними размерами. Такой случай описан неравенствами вида: $EI[K] \leq K6_{cp} - (K1_{cp} + K2_{cp} + K3_{cp} + K4_{cp} + K5_{cp}) \leq ES[K]$

Необходимо определить количество прокладок одинаковой толщины и номинальный размер всего комплекта, который обеспечит выполнение эксплуатационного зазора в узле $ES[K] = 0,15$ мм; $EI[K] = 0,05$ мм.

ЗАДАНИЕ № 4 (Регулировка прокладками одинаковой толщины)

4.1. Исходные данные к четвертому заданию



Обозначение	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Номинал	17	25	22	25	1	88
ES (мм)	0,09	0,25	0	0,25	Per.	0,18
EI (мм)	-0,09	-0,25	-0,2	-0,25	Per.	-0,18

LMS-платформа

1. https://learn.urfu.ru/lesson/list/index/subject_id/5163

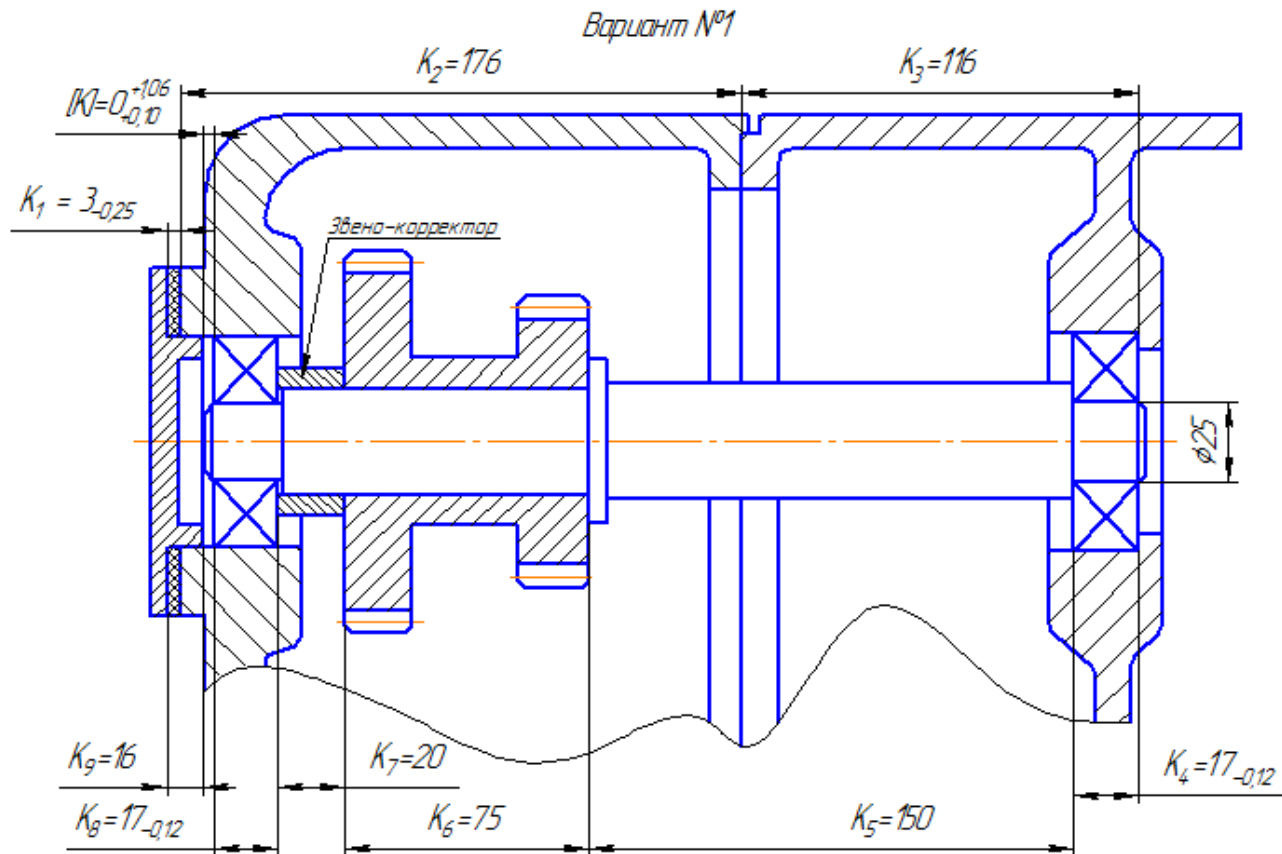
5.2.2. Домашняя работа

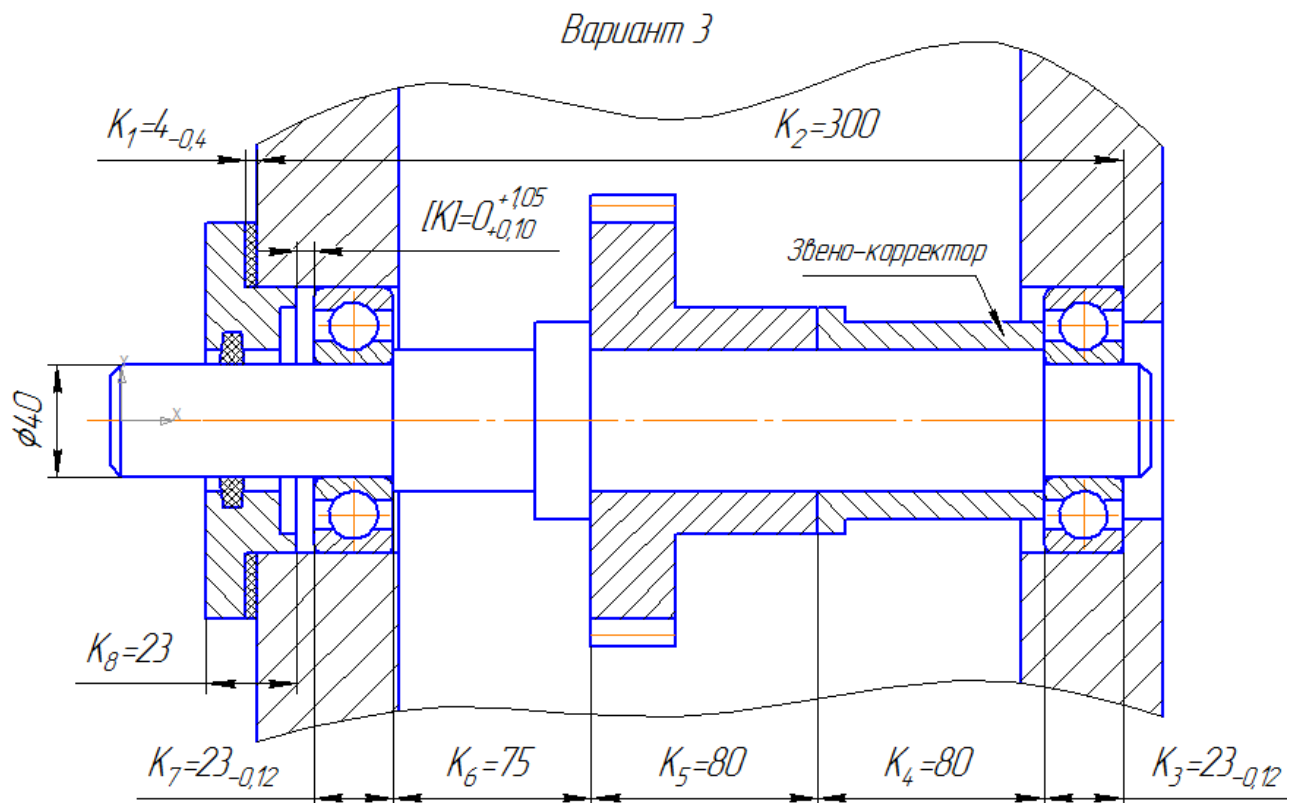
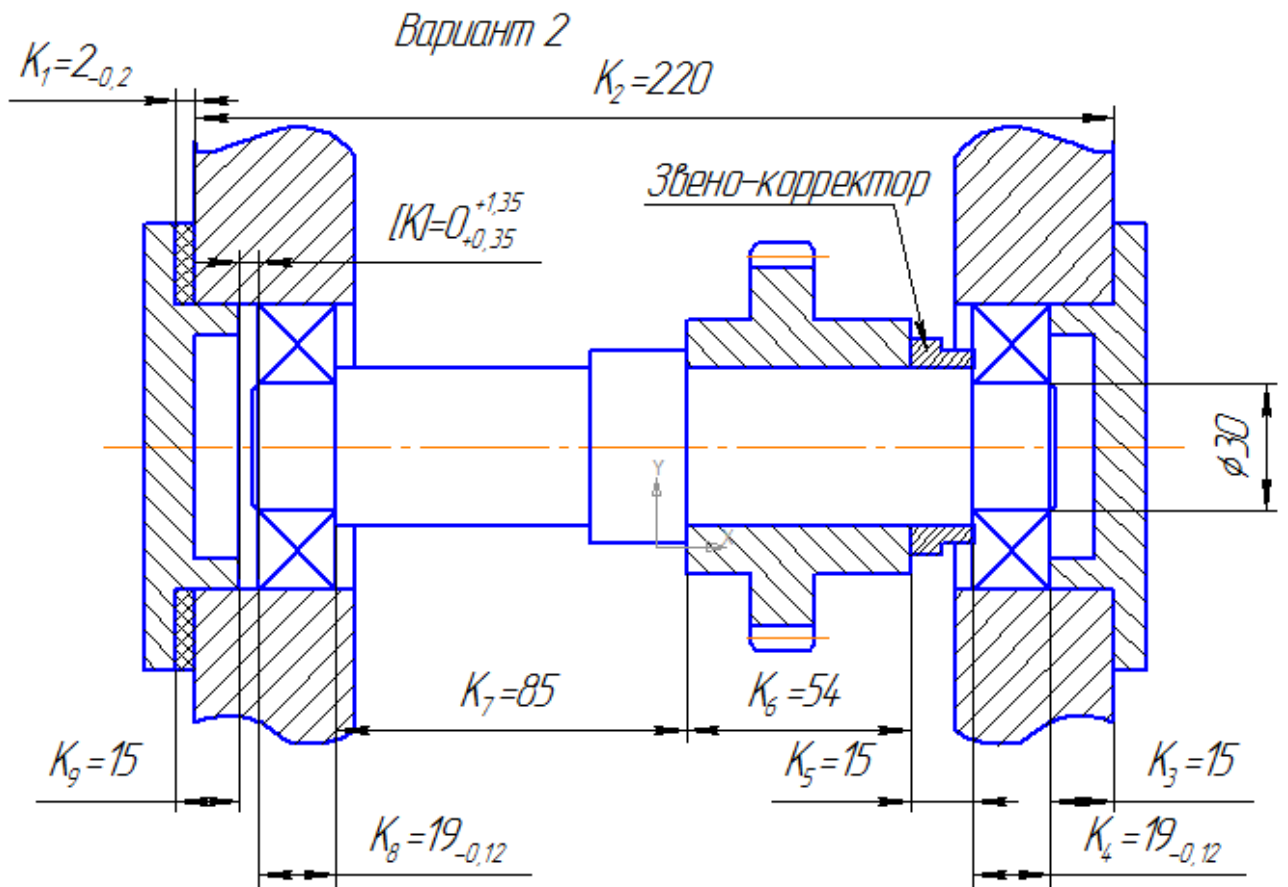
Примерный перечень тем

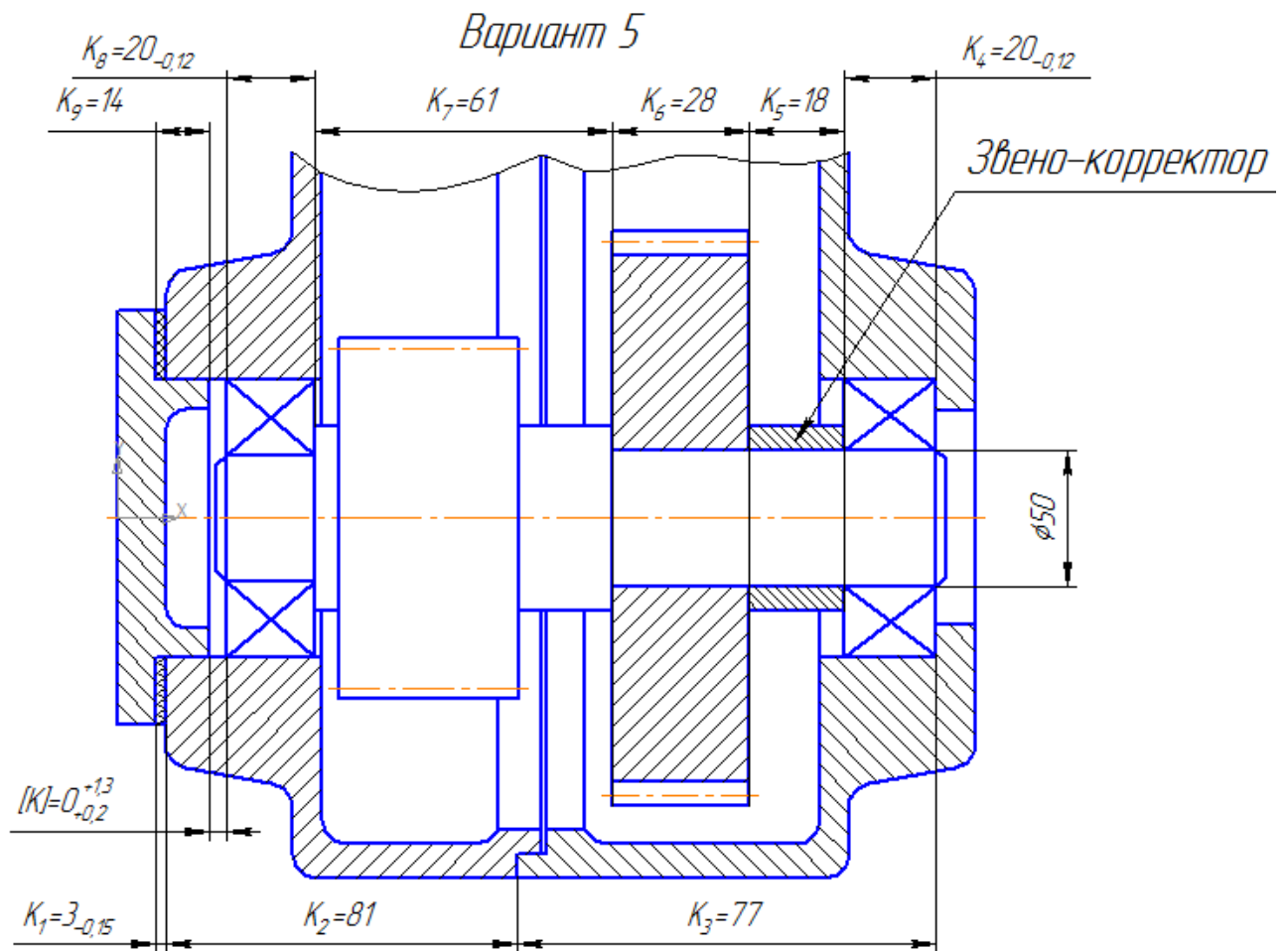
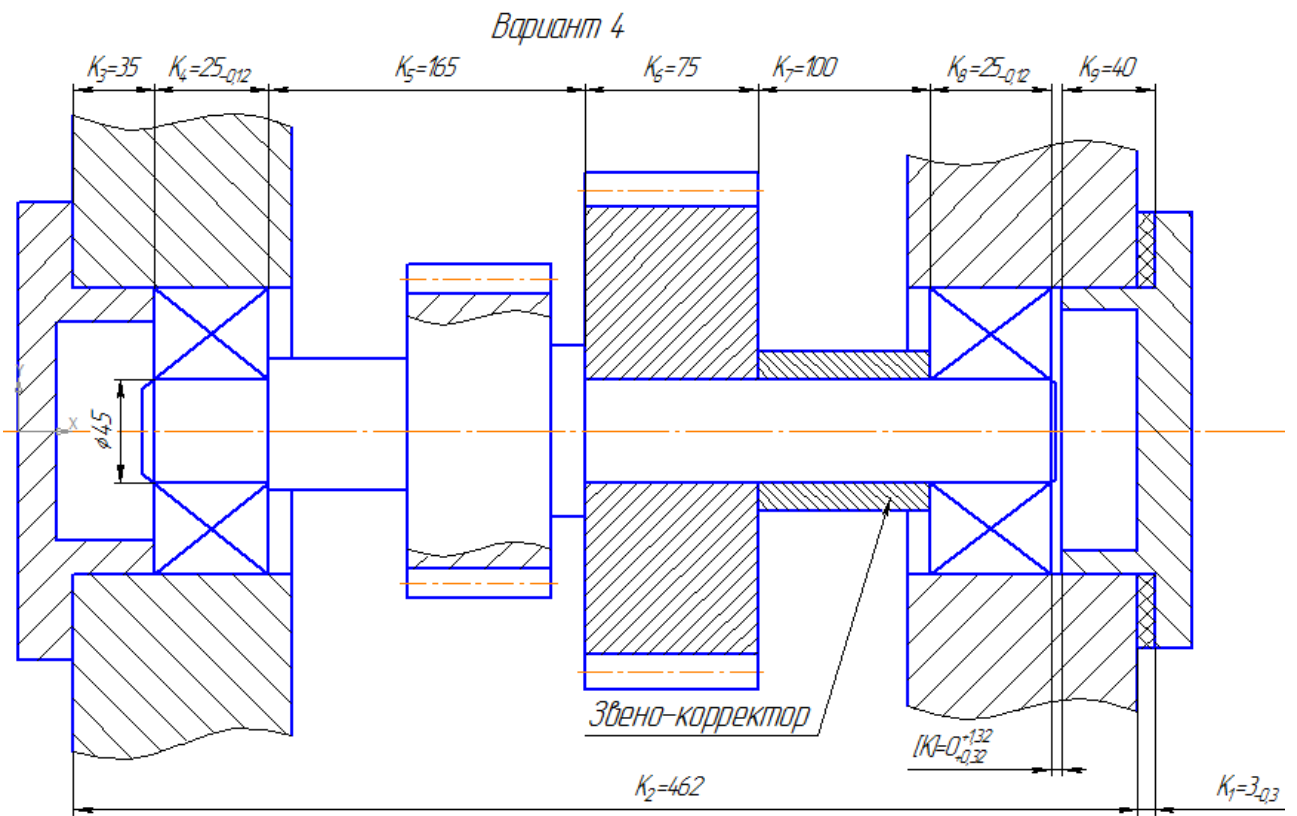
1. Расчёт сборочной размерной цепи на максимум-минимум при реализации метода полной взаимозаменяемости

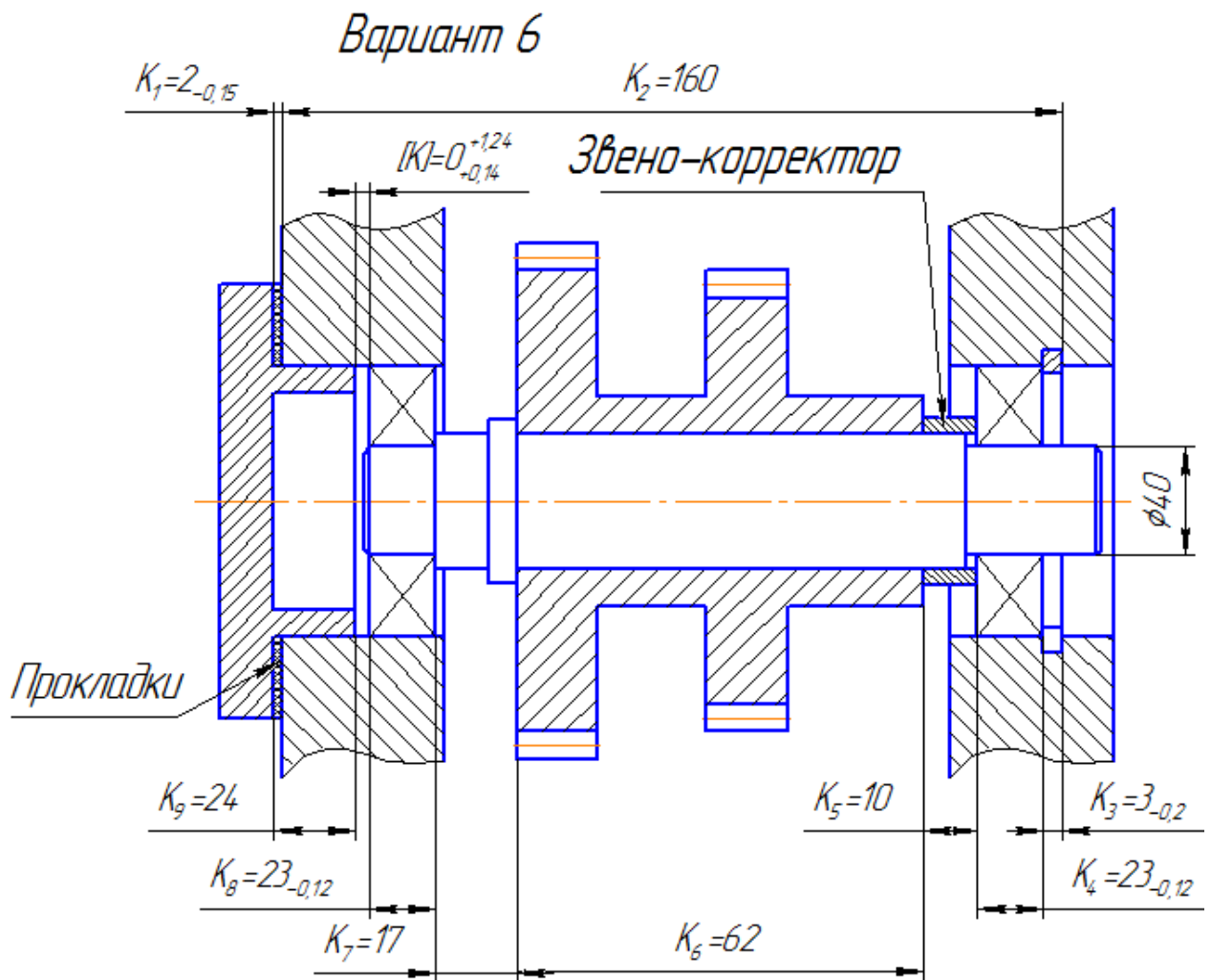
Примерные задания

Определить допуски и предельные отклонения составляющих звеньев сборочной размерной цепи для схемы, представленной на рисунке, при известных номинальных размерах и известных параметрах замыкающего звена.

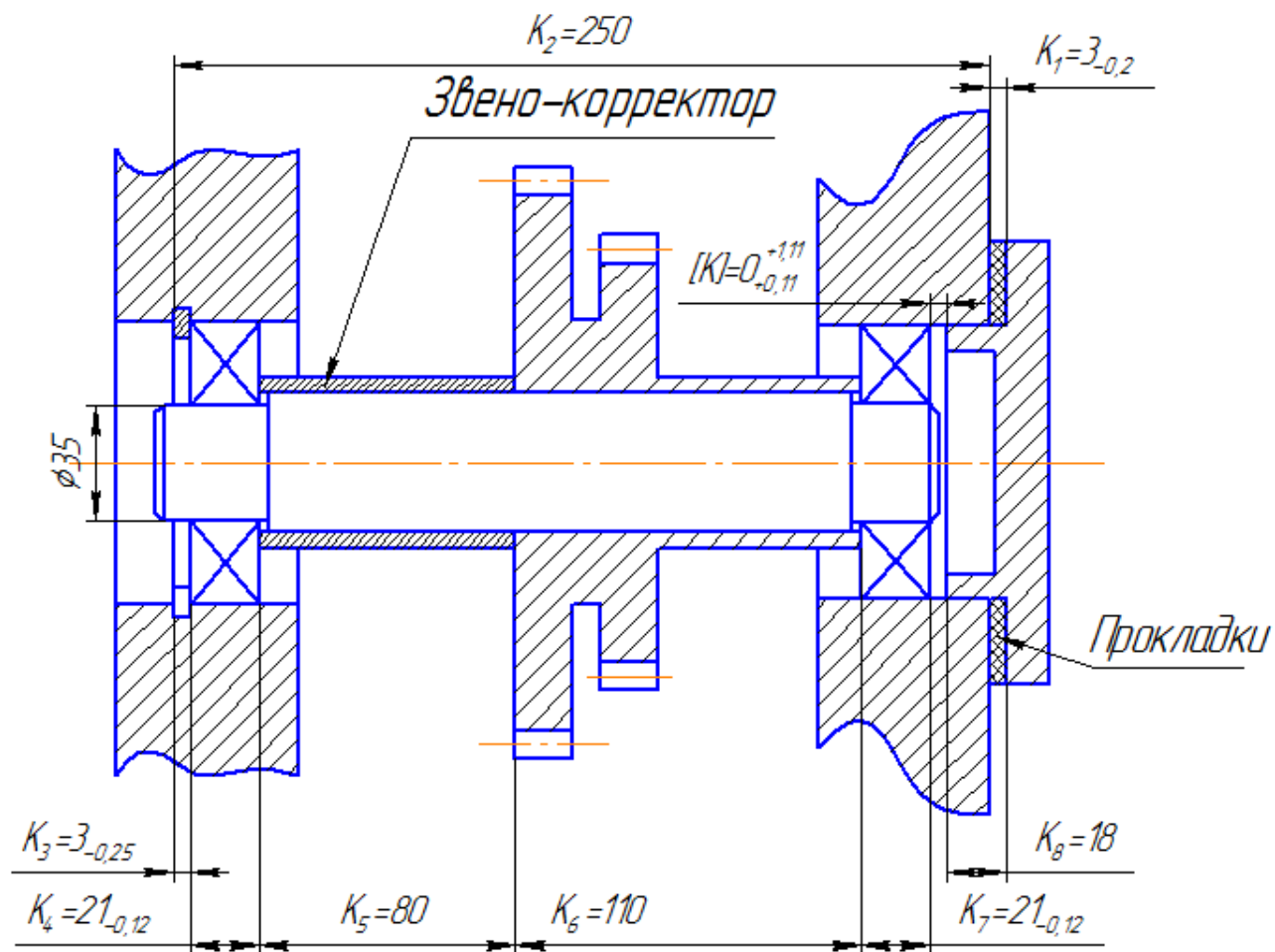




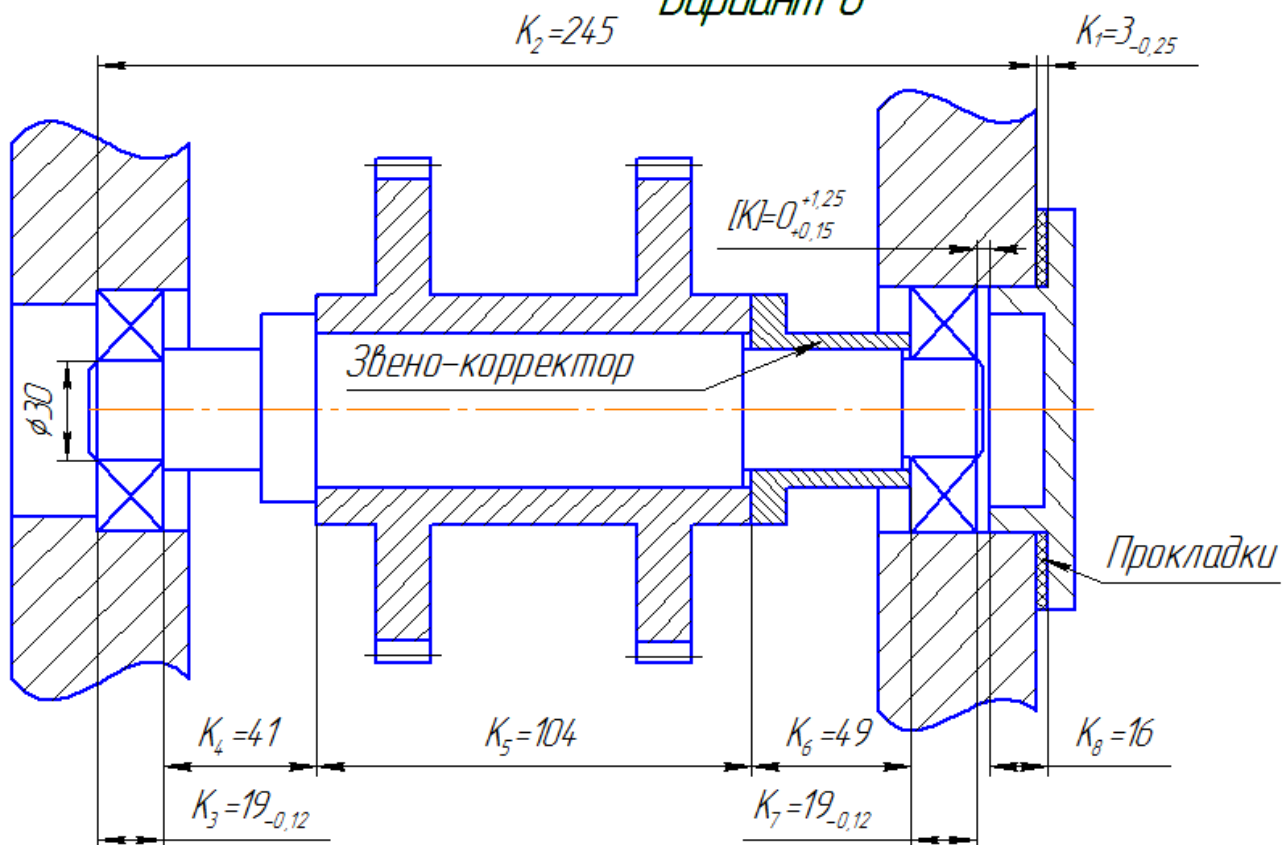




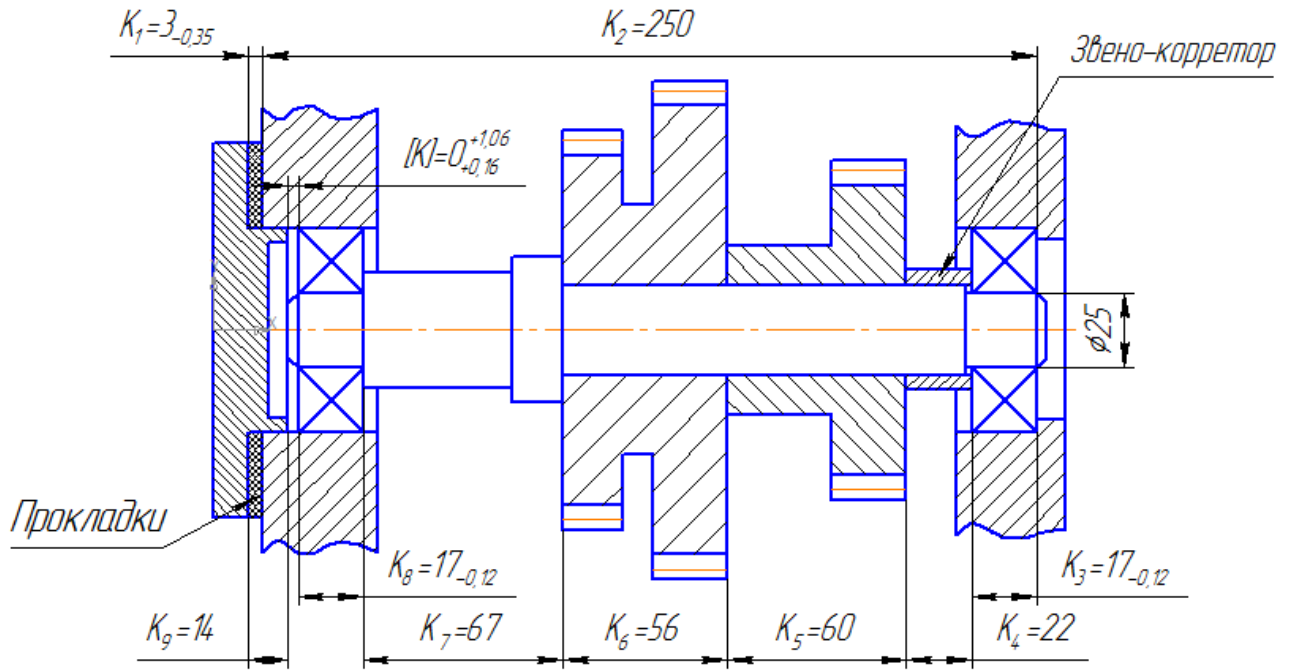
Вариант 7



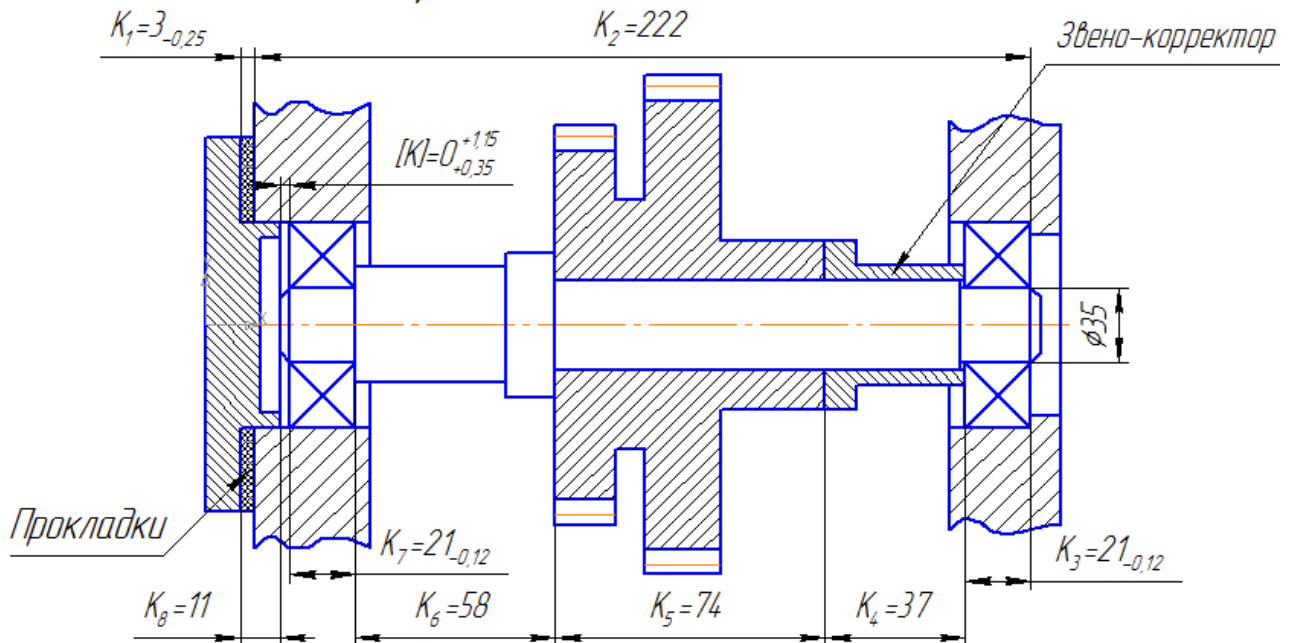
Вариант 8

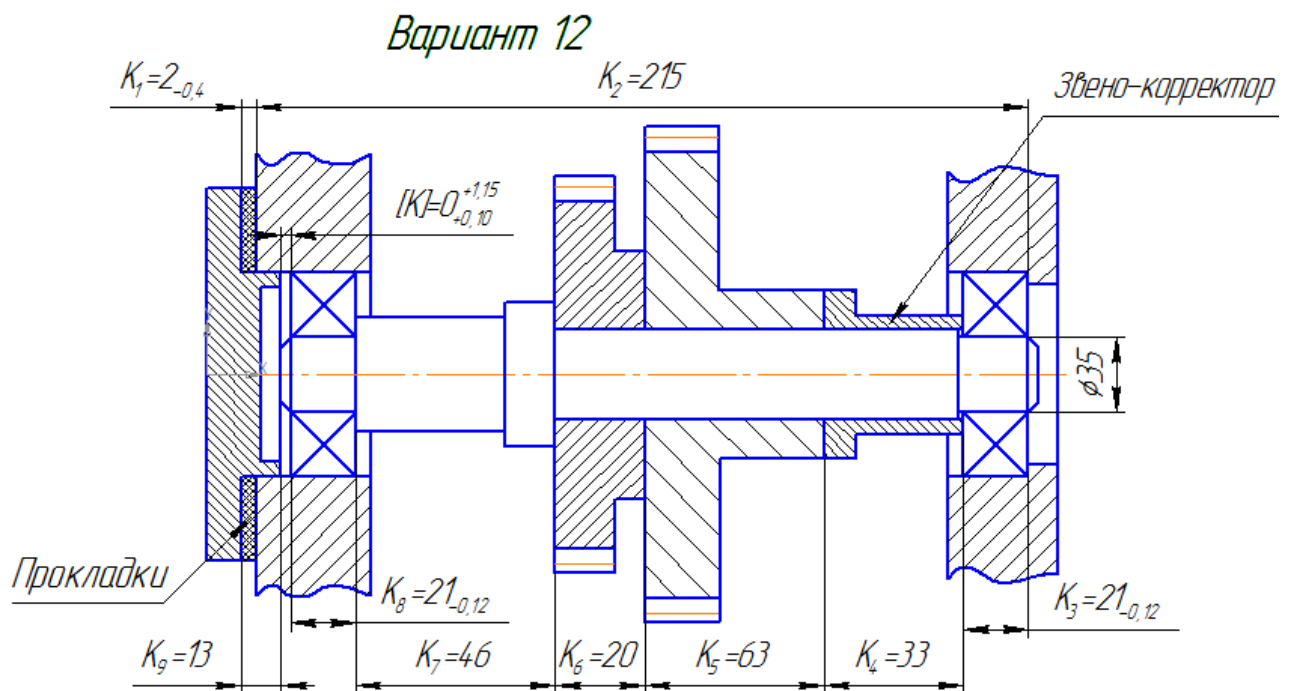
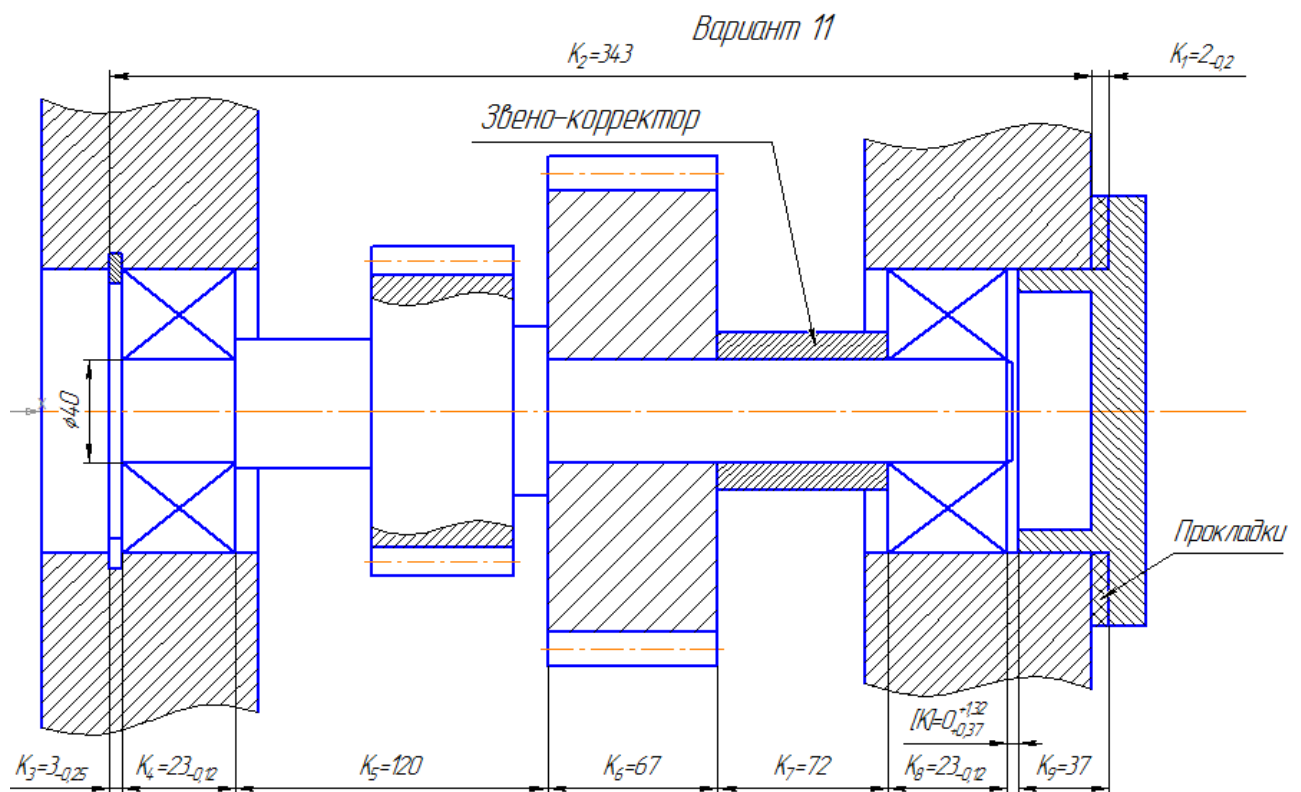


Вариант 9



Вариант 10





LMS-платформа

1. https://learn.urfu.ru/lesson/list/index/subject_id/5163

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Методы расчёта сборочных размерных цепей
2. Способы расчёта сборочных размерных цепей
3. Увеличивающие и уменьшающие звенья в сборочной размерной цепи

4. Параметры замыкающего звена.
 5. Допуски составляющих звеньев
 6. Суммарный допуск сборочной размерной цепи при расчёте на максимум-минимум
 7. Суммарный допуск сборочной размерной цепи при вероятностном способе расчёта
 8. Размерная схема сборки
 9. Единица допуска и число единиц допуска
 10. Параметры корректирующего звена в сборочной размерной цепи
 11. Величина компенсации в сборочной размерной цепи
 12. Середина поля допуска размерной цепи
 13. Координаты середины поля допуска компенсаторов и регуляторов
 14. Предельные отклонения компенсирующего звена
 15. Предельные значения компенсирующего звена
 16. Предельные отклонения регулирующего звена
 17. Предельные значения регулирующего звена
 18. Количество ступеней регулирования
 19. Предельное количество прокладок в наборе
 20. Количество прокладок разной толщины в наборе
- LMS-платформа
1. https://learn.urfu.ru/lesson/list/index/subject_id/5163

5.3.2. Курсовой проект

Примерный перечень тем

1. Определение допусков и предельных отклонений составляющих звеньев размерной цепи при известных номинальных размерах, а также известных параметрах замыкающего звена при реализации методологии неполной взаимозаменяемости
2. Определение требуемых параметров заготовки звена-компенсатора для компенсации величины превышения предельно допустимых значений замыкающего звена в заданной сборочной размерной цепи при назначении на все составляющие звенья расширенных допусков не точнее 12 качества. Определение удаляемых припусков с заготовки звена-компенсатора для определения требуемых эксплуатационных зазоров на замыкающем звене
3. Определение требуемого количества ступеней регулирования и их размерных параметров для компенсации величины превышения предельно допустимых значений замыкающего звена в заданной сборочной размерной цепи при назначении на все составляющие звенья расширенных допусков не точнее 13 качества. Определение требуемой ступени регулирования и её номинального размера при измерении действительных размеров деталей, поступивших на сборку для проверки расположения получившегося зазора в заданном интервале.
4. Определение максимального количества регулировочных прокладок одинаковой толщины для компенсации величины превышения предельно допустимых значений замыкающего звена в заданной сборочной размерной цепи при назначении на все составляющие звенья расширенных допусков не точнее 14 качества. Определение требуемого количества прокладок одинаковой и разной толщины, при измерении действительных размеров деталей, поступивших на сборку с целью проверки расположения получившегося зазора в заданном интервале.

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.