Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Министерство науки, высшего образования и инноваций
Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования Кыргызско-Российский Славянский университет

имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта

Фонд
оценочных средств

по дисциплине «Использование современного программного комплекса Компас»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 15.03.03 — РФ, 650500 — КР
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Профиль «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»

Квалификация

бакалавр

2026 г.

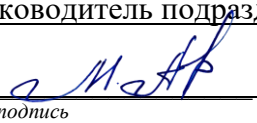
Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 15.03.03 — РФ, 650500 — КР «Прикладная механика», профиль «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг», по программе бакалавриата КРСУ в соответствии с ФГОС 3++ по дисциплине «Использование современного программного комплекса Компас».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании

Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

протокол № 1 от «2 » сентября 2026 г.

Руководитель подразделения



Алсеитов Мирлан Тилегенович

подпись *расшифровка подписи*

Исполнители:

к.ф.-м.н. Герман Константин Анатольевич

должность *подпись* *расшифровка подписи*

к.т.н. Джаманкулов Азамат Кенешбекович

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по образовательной деятельности
Политехнического института



личная подпись Комарцов Никита Михайлович

расшифровка подписи

Содержание

Сведения о дисциплине
1 Компетенции и этапы формирования
2 Технологическая карта
3 Оценочные материалы блоков A B C D
4 Процедуры и критерии
5 Методические указания

Сведения о дисциплине

Показатель	По РПД
Название	Использование современного программного комплекса Компас
Направление и профиль	15.03.03 — РФ, 650500 — КР «Прикладная механика»; «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»
Место в ООП	Б1.В.1.ДВ.01;
Обучение	Бакалавр; очная форма; 3 курс, 5 семестр; 17 2/6 недели
Часы	3 ЗЕТ, 108 ч: лекции 16; ПР 34; СРС 57,9; КрТО 0,1. Аудиторные 50; контактные 50,1. Интерактивные 2 и практическая подготовка 2 входят в ПР.
Аттестация	Зачёт с оценкой, 5 семестр; курсовых работ и лабораторных занятий нет
Основание	РПД от 3 сентября 2026 г.; учебный план от 26.06.2026, протокол №11
Исполнители	к.ф.-м.н. Герман Константин Анатольевич; к.т.н. Джаманкулов Азамат Кенешбекович — составители РПД

ФОС проверяет создание, изменение и передачу геометрии и конструкторских документов

1 Компетенции и этапы формирования

ПК-2: Готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространённых в промышленности систем мирового уровня и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний.

Код РПД	Формулировка	Начальный этап A B C	Базовый этап D
3.1.1	основные возможности и принципы работы программного комплекса КОМПАС-3D	В1–4; Т8; ПР1–2	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.1.2	основные методы двумерного черчения и трехмерного параметрического моделирования	В2–3,9–16; Т1–4; ПР1–9	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.1.3	принципы построения деталей и сборочных единиц	В11–12,17–20; Т2,5–6; ТК2–3	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.1.4	правила оформления конструкторской документации в соответствии с действующими стандартами	В5–8,21–24; Т7,12; ПР3–4,12–13	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.1.5	основные способы подготовки и обмена графическими и конструкторскими данными	В25–32; Т8–11; ТК4	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.2.1	создавать и редактировать двумерные чертежи и трехмерные модели деталей	ПР1–9; ТК1–2	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.2.2	строить сборочные модели и выполнять основные операции со сборками	ПР10–11; ТК3	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.2.3	применять параметрические зависимости и размеры при моделировании	ПР5,8–9; ТК1–2	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.2.4	создавать рабочие чертежи деталей и сборочных единиц	ПР3–4,12–13; ТК2–3	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.2.5	оформлять конструкторскую документацию с использованием средств КОМПАС-3D	ПР3–4,12–13; ТК1–3	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.2.6	анализировать и корректировать разработанные конструктивные решения	ПР8–9,14–17; ДГ	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.3.1	навыками работы с основными инструментами КОМПАС-3D	ПР1–17; ДГ	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.3.2	методами параметрического трехмерного моделирования деталей и сборочных единиц	ПР5–11,16; ТК1–3	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету

Код РПД	Формулировка	Начальный этап A B C	Базовый этап D
3.3.3	навыками разработки и оформления электронных конструкторских документов	ПР3–4,12–13,17	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.3.4	навыками создания чертежей на основе трехмерных моделей	ПР12–13; ТК2–3	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету
3.3.5	навыками применения САПР при решении практических задач прикладной механики	ПР14–17; ТК4; ДГ	Вариант А/Б и защита; А1–А16 по билету

Р1–Р5 из 5.3 РПД — навигационные группы, не индикаторы: Р1 — В1–8/ПР1–4; Р2 — В9–16/ПР5–9; Р3 — В17–20/ПР10–11; Р4 — В21–24/ПР12–13; Р5 — В25–32/ПР14–17. Знания проверяются объяснением и тестом, умения — построением и изменением, владение — самостоятельной диагностикой и переносимым комплектом. ТК — исходные контрольные задания РПД; РК — письменные модульные работы; ДГ — диагностика ошибки.

2 Технологическая карта

Предложено для согласования по п.3.3 Положения: 100 баллов. РПД прямо применяет первичные баллы раздельно и не устанавливает университетский рейтинг.

Средство	Первичные баллы	Пересчёт	В рейтинг
ПР1–17	Каждая 0–10; сумма P 0–170	P×2/17	0–20
ТК1–4	Каждое 0–20; сумма K 0–80	K×1/4	0–20
Опрос О1–О2	Два вопроса по 0–2; каждый опрос 0–4; O 0–8	O×5/8	0–5
Тест Т1–12	S 0–12	S×5/12	0–5
Диагностика ДГ	G 0–10	G×1/2	0–5
РК1–3	Каждая работа 0–10; W 0–30	W×5/6	0–25
Зачёт D	Комплект 40 + два ответа по 5; D 0–50	D×2/5	0–20
Итого	Результаты СРС входят в файлы и проверки	R=2P/17+K/4+5O/8+5S/12+G/2+5W/6+2D/5	0–100

Модуль и срок	Л/ПР/СРС	Материалы и учёт	РК
М1; недели 1–4; раздел 1	4/8/14	ПР1–4; О1: В2 и В6; СР1–2	РК1 в ПР4
М2; недели 5–9; раздел 2	4/10/14	ПР5–9; ТК1–2; СР3–4	РК2 в ПР9
М3; недели 10–17 2/6; разделы 3–4	8/16/29,9	ПР10–17; ТК3–4; О2: В19 и В24; тест; ДГ; СР5–8	РК3 в ПР17
Итого семестр	16/34/57,9	80 рейтинговых + D 20; КрТО 0,1 ч	108 ч

О1 проводится в ПР3, О2 в ПР13, до 5 минут на опрос по двум указанным вопросам. Для всех средств минимальное начисление 0, максимумы заданы выше; 0 не является порогом допуска. Все обучающиеся допускаются к РК независимо от посещаемости и выполнения

других работ. РК1/2 по 30 минут в соответствующих ПР, РК3 — по регламенту ПР17. Файлы готовятся в СРС; одна и та же геометрия используется повторно, но каждое средство оценивает указанные действия без повторного начисления за простое предъявление файла.

3 Оценочные материалы блоков A B C D

Блок A Проверка знаний

Банк B1–B32 перенесён из РПД полностью; текущий опрос — два вопроса, максимум 4. Без готового текста ответа; примеры поясняются на собственном файле. O1 и O2 заданы технологической картой, остальные вопросы используются для учебной обратной связи.

B1. Чем отличаются документы «деталь», «сборка», «чертёж», «фрагмент» и «спецификация» и какие из них связаны внешними ссылками?

B2. Как привязки, координаты и единицы влияют на точность построения монтажной пластины?

B3. Как выявить разрыв или дублирующий элемент плоского контура?

B4. Какие файлы и сведения нужно сохранить, чтобы другой пользователь открыл проект без потери компонентов?

B5. Как выбрать минимально достаточный состав изображений втулки с внутренней ступенью?

B6. Как различаются геометрический размер модели и размерное обозначение на чертеже?

B7. Почему нельзя назначать посадку и шероховатость только по наличию соответствующей команды в программе?

B8. Какие элементы чертежа и параметры вывода нужно проверить перед сохранением PDF?

B9. Что означает степень свободы эскиза и как проверить, осталась ли она?

B10. Как различить недоопределённость эскиза и противоречие ограничений?

B11. Когда рационально применять выдавливание, а когда вращение?

B12. Как порядок операций и выбор исходной плоскости влияют на редактируемость модели?

B13. Когда следует применять массив отверстий вместо независимого копирования?

B14. Как задать зависимость между габаритом детали и положением крепёжных отверстий?

B15. Почему модель может потерять ссылку на грань после изменения предыдущей операции?

B16. Какие исходные данные нужны для вычисления массы и почему ошибка плотности не меняет геометрию?

B17. Чем проектирование сборки снизу вверх отличается от проектирования сверху вниз?

B18. Для чего фиксируется базовый компонент и как выбирается его положение?

B19. Как проверить оставшуюся степень свободы и распознать лишнее сопряжение?

B20. Почему проверка пересечений не заменяет проверку величины зазора и собираемости узла?

B21. Как обеспечивается связь вида чертежа с исходной моделью?

B22. Что проверяется в чертеже после изменения управляющего размера детали?

B23. Чем отличаются размеры и сведения на рабочем и сборочном чертежах?

B24. Как согласовать позиции на сборочном чертеже с обозначениями и количеством деталей в спецификации?

В25. От чего зависит допустимость удаления мелкого отверстия или скругления при подготовке расчётной геометрии?

В26. Чем STEP отличается от STL по представлению геометрии и пригодности для передачи в CAE?

В27. Как проверить единицы, габариты и целостность модели после экспорта и импорта?

В28. Какие данные о материале, закреплениях и нагрузках необходимо добавить к геометрии при создании расчётной модели?

В29. Как организовать проверку изменения параметра во всём комплекте изделия?

В30. Как диагностировать потерянную ссылку на компонент сборки?

В31. Какие результаты следует зафиксировать в протоколе проверки перед передачей проекта?

В32. Какие сведения об источниках компонентов, версии программы и ограничениях модели должны сопровождать комплект?

Тематический тест

Т1–Т12. В каждом задании один верный ответ из четырёх. Время 15 минут; без справочников, интернета и подсказок. Верно — 1, неверно или нет ответа — 0; первично максимум 12, в рейтинг ×5/12. Ответ записывается одной буквой; несколько букв дают 0.

Т1. Какое действие устраняет оставшуюся поступательную степень свободы эскиза, уже определённого по форме и размерам? А) Увеличение масштаба изображения; Б) Привязка характерной точки к началу координат; В) Изменение цвета линий; Г) Добавление основной надписи.

Т2. Какая операция рациональна для получения осесимметричной ступенчатой втулки по продольному профилю? А) Вращение; Б) Массив по сетке; В) Сопряжение сборки; Г) Создание спецификации.

Т3. Диаметр отверстия задан дважды управляющими размерами с разными значениями. Что нужно сделать? А) Зафиксировать все линии; Б) Изменить формат листа; В) Устранить противоречащую зависимость; Г) Изменить материал.

Т4. Какая величина непосредственно изменит массу при неизменной геометрии однородной детали? А) Цвет поверхности; Б) Плотность материала; В) Масштаб вида; Г) Толщина размерной линии.

Т5. Зачем фиксировать базовый компонент сборки? А) Для увеличения точности печати; Б) Для удаления отверстий; В) Для задания положения сборки относительно координат; Г) Для автоматического назначения нагрузок.

Т6. Две цилиндрические поверхности сопряжены только соосно. Что обычно остаётся возможным до добавления других условий? А) Осевое перемещение и вращение вокруг оси; Б) Только изменение масштаба; В) Только изменение материала; Г) Никакое движение.

Т7. Что нужно проверить после изменения модели, связанной с чертежом? А) Только имя PDF; Б) Только цвет фона; В) Только дату файла; Г) Перестроение видов и актуальность размеров и обозначений.

Т8. Какой формат предназначен для обмена геометрией, включая представление твердотельной модели при соответствующем экспорте? А) TXT; Б) STEP; В) CSV; Г) PNG.

Т9. Как обычно представлена поверхность в STL? А) Системой сопряжений; Б) Размерными цепями; В) Набором треугольных граней; Г) Строками спецификации.

Т10. Какое упрощение допустимо при подготовке геометрии к расчёту? А) Любое удаление отверстий; Б) Удаление всех скруглений без анализа; В) Увеличение толщины для удобства; Г) Удаление элемента после оценки его влияния на конкретную задачу.

Т11. Что подтверждает успешное открытие STEP файла без дополнительных проверок? А) Только возможность прочитать файл в данной системе; Б) Точность всех размеров и единиц; В) Готовность к расчёту прочности; Г) Сохранение всех параметрических зависимостей.

Т12. В сборке два одинаковых болта, а в спецификации один. Что требуется? А) Переименовать PDF; Б) Изменить масштаб листа; В) Проверить состав и правила учёта компонентов и обновить документы; Г) Назначить другой материал.

Блок В Практические работы и контрольные задания

Каждая ПР длится 2 академических часа. Результат — редактируемые файлы и краткая запись исходных данных, построения, проверок и исправлений. Преподаватель проверяет файл, а не только изображение. ПР и ТК могут использовать один объект; ПР оценивает освоение этапа, ТК — самостоятельное выполнение полного контрольного изменения и независимую проверку.

ПР1 Проект и плоский контур

Раздел РПД 1.2; 2 ч. Постройте замкнутый прямоугольник 100 × 60 мм в плоскости XY с левым нижним углом (0;0). Единицы — мм. Создайте каталоги деталей, сборок, чертежей и экспорта, сохраните редактируемый фрагмент. Проверьте точный ввод, совпадение углов, отсутствие дублей и разрывов. Представьте файл и паспорт системы координат.

ПР2 Отверстия монтажной пластины

Раздел РПД 1.2; 2 ч. В контуре ПР1 постройте четыре окружности Ø10 с центрами (15;15), (85;15), (15;45), (85;45) мм. Используйте привязки, копирование или симметрию; проверьте центры и диаметры. Отдельно сделайте копию с дублированным отрезком, найдите и удалите дубль. Исходный исправный файл сохраните.

ПР3 Чертёж пластины

Раздел РПД 1.4; 2 ч. Оформите плоский чертёж геометрии ПР2, толщину задайте текстом 10 мм. Укажите габариты, Ø отверстий, их число и расположение без замкнутой цепи. Заполните название «Монтажная плита», обозначение учебного проекта; подписи не имитируйте. Сдайте нативный чертёж и PDF, проверьте масштаб и читаемость.

ПР4 Изображения втулки

Раздел РПД 1.4; 2 ч. Постройте двумерный чертёж втулки ТК2 по полному условию ниже. Выберите достаточные вид и продольный разрез; укажите все диаметры, длину и длину фланца. Материал для расчёта — учебная плотность по ТК2; производственные посадки и шероховатость не назначаются. Сдайте чертёж и PDF. В конце занятия — РК1.

ПР5 Эскиз и выдавливание

Раздел РПД 2.2; 2 ч. Начните ТК1: создайте полностью определённый эскиз плиты, управляющий L и зависимости отверстий; получите одно тело толщиной 10 мм со сквозными отверстиями. Покажите отсутствие оставшихся степеней свободы базового эскиза и пробное изменение L. Сохраните нативную модель.

ПР6 Вращение ступенчатой втулки

Раздел РПД 2.2; 2 ч. Выполните ТК2: построение исходного состояния вращением либо эквивалентным способом с объяснением. Проверьте ось, профиль, диаметр отверстия, число тел, объём и массу; создайте ассоциативный чертёж и изменённое состояние. Сдайте ТК2 и результаты ПР6 одним пакетом без двойного построения.

ПР7 Элементы кронштейна

Раздел РПД 2.4; 2 ч. Создайте отдельную учебную копию геометрии ТК4 без глухого отверстия. Два отверстия основания получите массивом с шагом 20 мм вдоль y. На верхних продольных рёбрах стенки вдоль x при y=0 и y=50 выполните фаски 1×45°; скруглите два наружных вертикальных ребра основания при x=80 радиусом 2 мм. Фаски и скругления нужны только этой копии. Проверьте дерево и отсутствие потери отверстий. Работа в команде 2 ч; каждый сдаёт собственную копию и объясняет один элемент.

ПР8 Семейство и устойчивые ссылки

Раздел РПД 2.4; 2 ч. В ТК1 получите L=100/120 мм при B=60, H=10, Ø10 и заданных отступах. Представьте два состояния одного дерева и зависимости размеров. В отдельной копии разорвите зависимость правого ряда от L, выявите ошибку при изменении L и восстановите её. Выполните ТК1 полностью.

ПР9 Масса и центр масс

Раздел РПД 2.4; 2 ч. Для плиты ТК1 задайте плотность 7850 кг/м³ и сравните объёмы/массы обоих состояний с независимым расчётом. Определите центр масс в системе ТК1 и объясните симметрию. Для фасонной копии ПР7 зафиксируйте её фактические объём, массу и центр масс отдельно: значения ТК4 к ней неприменимы. В конце — РК2.

ПР10 Сопряжения сборки

Раздел РПД 3.2; 2 ч. Выполните геометрию и позиционирование ТК3. Зафиксируйте вал, добавьте соосность и торцевое положение втулки и кольца. Для учебного неподвижного узла устраните также свободные повороты. Сдайте сборку с доступными компонентами и таблицу устранённых степеней свободы.

ПР11 Крепёж и проверка узла

Раздел РПД 3.2; 2 ч. Завершите ТК3: проверьте объёмные пересечения, контактные поверхности, осевые координаты и переносимость. Отдельно, вне трёхкомпонентной сборки ТК3, выберите учебный болт номинального диаметра 8 мм и длины 20 мм из доступного справочника; укажите источник и измерьте размеры. Если справочник недоступен, используйте выданную преподавателем карточку компонента с теми же номинальными размерами, без имитации библиотечного импорта. Состав ТК3 не изменяйте.

ПР12 Рабочий чертёж по модели

Раздел РПД 3.4; 2 ч. Обновите чертёж ТК2 после изменения длины 50→60 мм. Сопоставьте диаметры, длину фланца, вид, разрез, основную надпись и PDF. Представьте протокол «параметр — изменение в модели — изменение в чертеже», укажите обнаруженные устаревшие размеры и исправления.

ПР13 Сборочный чертёж и спецификация

Раздел РПД 3.4; 2 ч. Для ТК3 создайте сборочный чертёж и спецификацию: три позиции, вал, втулка и кольцо по одному. Проверьте обозначения, выносные позиции, количество и соответствие фактическому составу. Подготовьте также предварительную документацию выбранного итогового варианта А или Б. Сдайте редактируемые документы и PDF.

ПР14 Расчётная копия

Раздел РПД 4.2; 2 ч. Выполните исходную геометрию ТК4 с глухим отверстием и отдельную расчётную копию без него. На копии обозначьте сохраняемые поверхности закрепления и нагрузки согласно ТК4. Объясните, какие данные пока отсутствуют для расчёта. Прочность не вычисляется и не подтверждается по геометрии.

ПР15 Обмен STEP STL DXF

Раздел РПД 4.2; 2 ч. Выполните обмен из ТК4. Дополнительно экспортируйте плоский контур ПР2 в DXF, повторно откройте, сравните габариты 100×60 мм, четыре Ø10 и единицы. Для STEP сравните число тел и объём; для STL зафиксируйте единицы и настройки аппроксимации. Скриншоты сопровождают нативные/обменные файлы, а не заменяют их.

ПР16 Контрольное изменение комплекта

Раздел РПД 4.4; 2 ч. В своём итоговом варианте А или Б выполните заданное изменение, обновите детали, сборку, чертежи и спецификацию. Составьте таблицу исходного/изменённого состояния и журнал причин исправлений. Два часа практической подготовки по РПД включены в эту работу; дополнительных часов нет.

ПР17 Передача и защита

Раздел РПД 4.4; 2 ч. Соберите цифровой комплект итогового варианта в отдельной папке, повторно откройте все обязательные документы и обменные файлы. Сдайте протокол и краткую записку об ограничениях. Внутри занятия: письменный РК3 — 30 минут, тест — 15 минут; остальные 45 минут — индивидуальная проверка файлов, диагностика и консультации. Предварительная сборка пакета выполняется в СРС.

ТК1–ТК4 Полные условия РПД

ТК1 Параметрическая монтажная плита

Постройте плиту 100 × 60 × 10 мм. Четыре сквозных отверстия диаметром 10 мм расположены в точках (15; 15), (85; 15), (15; 45), (85; 45) мм относительно левого нижнего угла. Для учебной проверки задайте плотность 7850 кг/м³; фаски и скругления не добавляйте.

1. Задайте длину L переменной; правый ряд отверстий разместите по зависимости x = L − 15 мм. Полностью определите базовый эскиз.

2. Измените L со 100 до 120 мм; проверьте габарит и сохранение 15 мм отступов от торцов.

3. Определите объём и массу в двух состояниях и сравните с независимым расчётом.

4. Представьте нативную модель, чертёж исходного состояния и таблицу двух состояний.

ТК2 Ступенчатая втулка и ассоциативный чертёж

Постройте втулку длиной 50 мм: наружный диаметр 40 мм на всей длине, со стороны z = 0 расположен фланец диаметром 60 мм длиной 10 мм; сквозное отверстие диаметром 20 мм. Плотность для проверки — 7850 кг/м³. Фаски и скругления не добавляйте.

1. Используйте вращение меридионального профиля либо обоснуйте эквивалентную последовательность операций.

2. Создайте рабочий чертёж с главным изображением и разрезом, достаточными для однозначного задания геометрии.

3. Измените общую длину на 60 мм, сохранив длину фланца 10 мм, и обновите чертёж.

4. Представьте модель, нативный чертёж и PDF, укажите массу обоих состояний.

ТК3 Сборка вала втулки и упорного кольца

Создайте упрощённые детали без фасок: вал диаметром 20 мм длиной 80 мм с буртом диаметром 30 мм длиной 5 мм на участке z = 0…5 мм; втулку с отверстием 20 мм, наружным диаметром 40 мм и длиной 30 мм; кольцо с отверстием 20 мм, наружным диаметром 30 мм и длиной 5 мм. Вал зафиксируйте, втулку разместите на участке z = 5…35 мм, кольцо — z = 35…40 мм.

1. Обеспечьте соосность и контакт заданных торцов; для учебной статической сборки устраните также свободный поворот втулки и кольца.

2. Проверьте отсутствие объёмных пересечений. Совпадение контактных поверхностей не трактуйте как пересечение объёмов.

3. Подготовьте сборочный чертёж и спецификацию с тремя позициями по одной детали каждой.

4. Передайте комплект в отдельную папку и повторно откройте его. Объясните, что диаметры заданы номинально, а производственные посадки в этой учебной модели не назначены.

ТК4 Упрощение кронштейна и проверка обмена геометрией

Создайте единое тело кронштейна как объединение основания x = 0…80, y = 0…50, z = 0…10 мм и вертикальной стенки x = 0…10, y = 0…50, z = 10…60 мм. В основании выполните сквозные отверстия диаметром 10 мм с осями (x; y) = (60; 15) и (60; 35) мм. На верхней грани стенки добавьте глухое отверстие диаметром 2 мм глубиной 1 мм с осью (5; 25) мм.

1. Для учебного расчёта закрепление планируется на цилиндрических поверхностях двух отверстий основания, нагрузка — на площадке x = 10, y = 0…50, z = 40…60 мм.

2. Сохраните исходную модель и подготовьте отдельную упрощённую копию без глухого отверстия; обоснуйте, почему это допущение нуждается в проверке по цели расчёта.

3. Экспортируйте расчётную копию в STEP, повторно импортируйте и сравните габариты, число тел и объём. Для демонстрации полигонального представления сохраните отдельную STL копию.

4. Представьте протокол с единицами, форматами, результатами измерений и перечнем данных, которые ещё потребуются для расчёта.

ТК1 и ТК2 сдайте в конце ПР9, ТК3 — ПР13, ТК4 — ПР15. Учебные критерии качества: при ТК1/2 относительное расхождение массы/объёма не более 0,5%; при обратном импорте ТК4 габариты отличаются не более 0,01 мм, объём не более 0,1%. Это критерии проверки задания, не производственные допуски и не дополнительный барьер допуска к РК. Превышение требует анализа единиц, геометрии и настроек.

Письменный рубежный контроль

РК1

ПР4; 30 минут. 1. Для плоской пластины 100×60 мм с центрами Ø10 (15;15), (85;15), (15;45), (85;45) составьте полный размерный план и объясните выбор баз без замкнутой цепи. 2. Для втулки ТК2 запишите достаточные изображения и размеры. 3. Опишите проверку исходного чертежа и его PDF.

Размерный план 0–4; Втулка 0–3; Проверка 0–3. Максимум 10 первичных, ×5/6 в рейтинг. Все исходные условия ТК выдаются вместе с РК; нативный запуск не требуется. Разрешены калькулятор и лист исходных данных; готовые решения и справочные ответы не используются.

РК2

ПР9; 30 минут. По ТК1 письменно определите координаты правых отверстий при L=120 мм; выведите объём и массу для L=100 и 120 мм с переводом единиц; укажите связи, обеспечивающие отступы. Для ошибочного результата, масса которого в 1000 раз больше при том же объёме, назовите возможную причину и независимую проверку.

Связи и координаты 0–3; Формулы и вычисления 0–4; Диагностика и проверка 0–3. Максимум 10 первичных, ×5/6 в рейтинг. Все исходные условия ТК выдаются вместе с РК; нативный запуск не требуется. Разрешены калькулятор и лист исходных данных; готовые решения и справочные ответы не используются.

РК3

ПР17; 30 минут. Для ТК3 письменно составьте таблицу компонентов и осевых участков, предложите связи для статического состояния и перечислите проверки пересечений и полноты. Для ТК4 обоснуйте сохранение функциональных поверхностей и контроль после STEP. Объясните различие нативного пакета, STEP, STL и DXF по содержанию.

Сборка и связи 0–4; Упрощение и контроль 0–3; Форматы и передача 0–3. Максимум 10 первичных, ×5/6 в рейтинг. Все исходные условия ТК выдаются вместе с РК; нативный запуск не требуется. Разрешены калькулятор и лист исходных данных; готовые решения и справочные ответы не используются.

Блок С Диагностика и самостоятельный цифровой результат

ДГ. В копии собственной работы преподаватель вносит одну неисправность из РПД: разрыв связи размера с переменной, плотность в 1000 раз больше, потерю ссылки на компонент либо неверное количество в спецификации. Обучающийся получает только описание наблюдаемого симптома, определяет причину, исправляет копию и доказывает исправление повторной проверкой. Исходный исправный комплект сохраняется. До 10 минут в ПР16–17, собственный файл и официальная справка разрешены. Причина 0–3, исправление 0–4, доказательство 0–3; всего 10, ×0,5 в рейтинг.

Самостоятельный цифровой комплект С — по одному из вариантов А/Б блока D; строится поэтапно в ПР и СРС, не является курсовой работой. Контроль самостоятельности: автор показывает управляющий параметр и фактическое перестроение, объясняет одну зависимость, демонстрирует обновление документа. Готовый каталоговый объект не заменяет оригинальную деталь. Отдельные баллы С не начисляются: целостность оценивается один раз в D, этапы — в соответствующих ПР и ТК.

Блок D Зачёт с оценкой

Выдаётся один вариант. Работа создаётся поэтапно в течение курса; на зачёте оцениваются готовый комплект и защита.

Указанные размеры и плотность являются учебными исходными данными, а не результатом расчёта реальной конструкции.

Фаски и скругления не добавляются, если это прямо не предусмотрено согласованным индивидуальным усложнением.

Вариант А Параметрическая опора вала

Единицы — миллиметры. Плита: x = 0…100, y = 0…60, z = 0…10; четыре сквозных отверстия диаметром 10 по координатам (15; 15), (85; 15), (15; 45), (85; 45). Корпус — отдельный прямоугольный блок 30 × 30 × 40 мм: x = 35…65, y = 15…45, z = 10…50. Сквозное отверстие корпуса диаметром 20 направлено вдоль y и проходит через x = 50, z = 30. Вал диаметром 20 и длиной 80 расположен вдоль y на участке −10…70 с той же осью. Все детали имеют учебную плотность 7850 кг/м³.

Зафиксируйте плиту. Корпус установите по контактной грани и координатам. Вал сопрягите с отверстием соосно; задайте его осевое положение. Свободное вращение вала допустимо и должно быть объяснено. Способы крепления корпуса и осевой фиксации вала в этом геометрическом учебном узле не разрабатываются; не представляйте его готовой производственной опорой.

Управляющее изменение: L плиты 100 → 120 мм. Сохраните отступы крепёжных отверстий по 15 мм и центрирование корпуса и вала по x = L/2. Чертёж плиты, сборочный чертёж и спецификация должны сохранять согласованность.

Вариант Б Параметрическое фланцевое соединение

Единицы — миллиметры. Два одинаковых отдельных фланца диаметром 80 и толщиной 10 мм расположены соосно на участках z = 0…10 и z = 10…20. Каждый имеет сквозное центральное отверстие диаметром 20 и четыре сквозных отверстия диаметром 9 на окружности диаметром 60, через 90°. Оба фланца ориентированы так, чтобы отверстия совпали.

Дополнительно создайте две отдельные модели учебных цилиндрических штифтов диаметром 8 и длиной 20 и установите их в противоположных отверстиях с центрами (30; 0) и (−30; 0). Плотность всех компонентов — 7850 кг/м³.

Один фланец фиксируется. Второй устанавливается соосно и в торцевой контакт; совпадение отверстий задаётся геометрически. Штифты разместите на участке z = 0…20, устраните осевую неопределённость; свободное вращение осесимметричных штифтов можно оставить, объяснив его. Это геометрический учебный макет без расчёта передачи усилий и без разработки осевого удержания штифтов.

Управляющее изменение: наружный диаметр D обоих фланцев 80 → 90 мм; диаметр окружности центров отверстий задайте зависимостью D − 20 мм. При изменении D штифты должны переместиться в новые центры. Толщина, диаметры отверстий и длина штифтов сохраняются. В спецификации — две позиции по два экземпляра: фланец и штифт.

Обязательный состав комплекта

1. Нативные модели всех оригинальных деталей и сборки с доступными компонентами.

2. Рабочий чертёж плиты для А или фланца для Б; сборочный чертёж; спецификация с согласованными позициями и количеством.

3. PDF чертежей и спецификации; STEP сборки либо согласованный набор STEP компонентов с описанием их расположения.

4. Протокол для исходного и изменённого состояния: габариты, материал и плотность, масса, сопряжения, оставшиеся степени свободы, проверка пересечений, обновление документов и контрольный импорт.

5. Краткая записка об упрощениях для будущего расчёта, поверхностях нагрузки и закрепления, недостающих расчётных данных и ограничениях учебного узла.

Уточнение для однозначной проверки: в варианте А при изменении L корпус и ось вала сдвигаются к x=L/2, диапазоны y,z сохраняются. В варианте Б одинаковые фланцы могут быть двумя экземплярами одной параметрической модели; штифты — два экземпляра модели исходной собственной детали. Направление отсчёта угла отверстий — от +x в плоскости XY; проверяются четыре центра через 90°. Дополнительное усложнение не требуется; для равной сложности фаски и скругления в оцениваемых вариантах не добавляются.

Теоретические вопросы зачёта

А1. Обоснуйте состав цифрового комплекта изделия и связи между его файлами.

А2. Объясните последовательность построения чертежа монтажной пластины с координатным расположением отверстий.

А3. Обоснуйте выбор изображений, размерных баз и технических требований на чертеже втулки.

А4. Раскройте порядок создания полностью определённого эскиза и устранения избыточных зависимостей.

А5. Сравните стратегии моделирования ступенчатой детали операциями выдавливания и вращения.

А6. Объясните построение семейства типоразмеров с использованием переменных и зависимостей.

А7. Покажите, как выявить и исправить ошибку перестроения после изменения базового размера.

А8. Обоснуйте назначение материала и независимую проверку массы простой детали.

А9. Объясните выбор базового компонента и системы сопряжений небольшой сборки.

А10. Разграничьте проверку пересечений, зазоров, подвижности и собираемости узла.

А11. Раскройте выпуск ассоциативного чертежа и контроль актуальности размеров после изменения модели.

А12. Объясните согласование сборочного чертежа и спецификации по позициям и количеству компонентов.

А13. Обоснуйте упрощение геометрии для расчёта с сохранением поверхностей приложения нагрузок и закрепления.

А14. Сравните передачу геометрии через STEP, STL и DXF и составьте порядок проверки выбранного формата.

А15. Объясните различие геометрической CAD модели, расчётной модели и исходных данных для изготовления.

А16. Предложите последовательность контроля и передачи комплекта после изменения одного параметра изделия.

Комплект билетов

Билет	Вопросы	Цифровой комплект
1	А1 и А9	Выбранный в течение курса А или Б
2	А2 и А10	Выбранный в течение курса А или Б
3	А3 и А11	Выбранный в течение курса А или Б
4	А4 и А12	Выбранный в течение курса А или Б
5	А5 и А13	Выбранный в течение курса А или Б
6	А6 и А14	Выбранный в течение курса А или Б
7	А7 и А15	Выбранный в течение курса А или Б
8	А8 и А16	Выбранный в течение курса А или Б

Каждый билет содержит полные тексты указанных двух вопросов и полный вариант А/Б с обязательным составом комплекта из этого раздела. Вариант выбирается до начала работы, фиксируется в ведомости и не меняется случайно на защите. По каждому варианту проверяются все пять групп Р1–Р5. Два теоретических ответа оформляются письменно заранее в рамках СРС и уточняются на защите; D = качество комплекта 40 + ответы 5+5, максимум 50; ×0,4 до 20 рейтинговых.

4 Процедуры и критерии

ПР/ТК/СРС выполняются в согласованной версии КОМПАС-3D, с конспектом, официальной справкой и калькулятором или Calc. Наличие лицензии и справочников проверяется до курса; самостоятельная работа вне вуза проводится только в доступной совместимой среде. Просмотрщик без редактирования не заменяет защиту параметричности. Шаблоны и применяемый комплект стандартов ЕСКД выдаёт преподаватель до работ; номера и редакции отсутствующего в РПД комплекта не вымышляются. Проверяются полнота геометрии, понятность и согласованность документов. Неподтверждённые посадки и шероховатость не добавляются.

Средство	Критерии в первичных баллах
Опрос, каждый вопрос	2 — верно, инженерный пример и способ проверки; 1 — верное ядро при неполноте; 0 — нет понимания/существенная ошибка. Два вопроса — 4.
ПР, каждая	Геометрия 0–4; параметры/ссылки 0–2; проверка/документация 0–2; объяснение 0–2. Для ПР1–4 вместо 3D оцениваются точность 2D и файлы; ПР14–15 — исходная копия и обмен. Всего 10.
ТК1/2	Геометрия 0–6; определённость/редактируемость 0–4; независимые объём/масса 0–4; чертёж/обновление 0–4; объяснение 0–2. Всего 20.
ТК3	Геометрия/состав 0–4; положение/сопряжения 0–6; пересечения/открытие 0–4; чертёж/спецификация 0–4; ограничения 0–2. Всего 20.
ТК4	Две геометрии 0–6; обоснование 0–4; STEP/STL 0–4; протокол 0–4; границы применимости 0–2. Всего 20.
ДГ	Причина 0–3; исправление 0–4; повторное доказательство 0–3. Всего 10.
РК	Критерии каждого варианта указаны непосредственно после его условия. Всего 10.

Для критерия с максимумом 2: 2 — полно и верно; 1 — частично при верном подходе; 0 — нет/неверно. Для максимума 3: 3 — полно; 2 — небольшая локальная ошибка; 1 — отдельные верные действия; 0 — нет/неверно. Для максимумов 4 и 6: 100% — полностью; 75% — верно с малым недочётом; 50% — частично, верный подход; 25% — фрагменты; 0 — нет/принципиально неверно. Дробные баллы допустимы.

D Комплект и ответы	Максимум
Геометрия деталей и состав, соответствие исходным данным	10
Зависимости и фактическое контрольное изменение	8
Сопряжения, движение, отсутствие непредусмотренных пересечений	6
Рабочий/сборочный чертежи и спецификация, обновление	6
Независимая масса, импорт, переносимость и протокол	6
Обоснование ограничений и самостоятельная демонстрация	4
Два ответа: понятие 0–2, пример 0–2, проверка 0–1 каждый	10
Итого	50

Для групп D с максимумом 4,6,8,10 применяются 100/75/50/25/0% по признакам выше. В теории шкала 0–2 задана выше, 0–1 — верный способ проверки либо его отсутствие. Открываемость, правильные единицы, функциональные отверстия, устойчивость перестроения и согласованность состава оцениваются в соответствующих критериях. Критические несоответствия РПД фиксируются с перечнем исправлений, без повторных штрафов за одно следствие и без дополнительного ограничения общей шкалы.

Необходимость иной длительности требует согласования расписания, а не скрытого добавления часов.

R вычисляется по формуле технологической карты без промежуточного округления; итог один раз округляется до целого, 0,5 вверх. Повторная доработка заменяет балл того же

средства и не увеличивает максимум. Сроки повторной сдачи назначаются по действующему порядку вуза; фиктивные даты и штрафы не вводятся.

Итог R	Оценка по Положению
85–100	Отлично
70–84	Хорошо
60–69	Удовлетворительно
Менее 60	Неудовлетворительно

5 Методические указания

СР	Часы	Результат и связь	Срок
СР1	6	Организация папок, точность плоской геометрии; ПР1–2	М1
СР2	8	Чертёж пластины/втулки, PDF и проверка оформления; ПР3–4	М1
СР3	6	Параметрическая втулка, определённость эскиза; ПР5–6/ТК2	М2
СР4	8	Семейство кронштейна/плиты, независимая масса; ПР7–9/ТК1	М2
СР5	6	Сборка опоры, связи и устранение ошибок; ПР10–11/ТК3	М3
СР6	8	Согласованные чертежи и спецификация; ПР12–13	М3
СР7	7	Расчётная копия и нейтральные форматы; ПР14–15/ТК4	М3
СР8	8,9	Комплект А/Б, протокол и записка 7,4 ч; подготовка D 1,5 ч	М3
Итого	57,9	Разделы: 14+14+14+15,9; новых часов нет	Семестр

СР1–СР8 — конкретизация восьми тематических результатов РПД внутри сумм разделов. По каждой работе сохраняйте исходные данные, нативные файлы и запись проверки. «Принято» означает открываемый относящийся к теме файл, выполненные проверки и собственное объяснение; иначе — адресная доработка. Отдельные баллы за предъявление тех же файлов не добавляются.

Начните с версии программы, единиц и структуры папок. Назовите управляющие параметры; опирайте геометрию на устойчивые плоскости, оси и базы. Перед изменением сохраните копию и определите ожидаемый результат. При ошибке исправляйте первую неработающую операцию. Для массы отдельно проверьте геометрию, плотность и перевод мм³ в м³. Не подменяйте проверку зависимостей двумя независимыми моделями.

В сборке поясняйте каждую связь и оставшееся движение. Различайте контакт, геометрическое проникновение, номинальный зазор и обоснованную производственную посадку. После изменения обновите документы и просмотрите PDF. Для обмена сохраните исходную модель, запишите единицы и настройки, выполните обратный импорт и сравните измерения. Проверку полноты проводите из отдельной папки, включая чертежи и спецификацию. Модель и её масса не подтверждают прочность или готовность к производству.

Источники

1. РПД «Использование современного программного комплекса Компас», КРСУ, 3 сентября 2026 г., разделы 3–5 и 8: банки В1–В32, А1–А16, тест 12 заданий, ТК1–ТК4, диагно-

стика и варианты А/Б. Дополнительные формулировки ПР и письменные РК разработаны в пределах этих тем.

2. Макет ФОС направления «Прикладная механика»; Положение о ФОС КРСУ, пп.3.3–3.7: структура, письменный рубежный контроль, допуск и итоговая шкала.

3. АСКОН. Официальная справка КОМПАС-3D: https://help.ascon.ru/KOMPAS/22/ru-RU/1024_112_1_obshchije_sved_sopr.html — общие сведения о сопряжениях. Документы: https://kompas.ru/kompas-3d/publications/docs/ . Последовательность команд сверяют с установленной версией; материалы проверены 07.11.2026.

4. По библиографии РПД: Савельев Ю.А., Бабич Е.В. Трехмерное моделирование средствами системы «КОМПАС-3D V15». Екатеринбург: УрГУПС, 2016; Воронкин В.В. Лабораторный практикум по дисциплине «Использование современных программных комплексов Компас-график». Бишкек: КРСУ, 2012; Воронова Г.С. Основы MATLAB и КОМПАС. Бишкек: КРСУ, 2015. Сведения приведены по РПД; задания этим пособиям не приписываются.