ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-7: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-9: Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	*Отлично*
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками.	50-74	*Хорошо*
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	*Удовлетворительно*

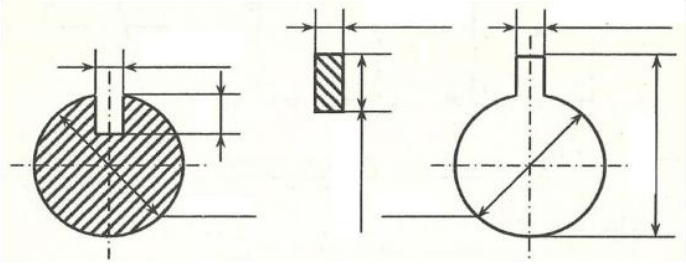
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	*Неудовлетворительно*

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1. Пример вопросов и заданий для проверки освоения ИДК-7.1

Компетенция	**Индикатор достижения компетенции**
ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-7.1 Разрабатывает техническую и технологическую документацию

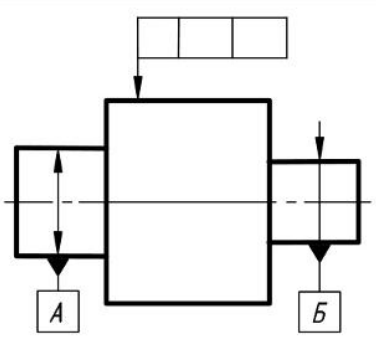
1. Разработать техническую документацию - нанести на эскиз посадку подшипника на вал и в корпус.
2. Разработать техническую документацию: нанести на эскиз шпоночного соединения размеры (с отклонениями). Шлицевое соединение для передачи крутящего момента с вала на зубчатое колесо предназначено для выполнения следующих условий:
- предварительный диаметр соединения 50 мм;
- серия – средняя;
- центрирование по наружному диаметру.



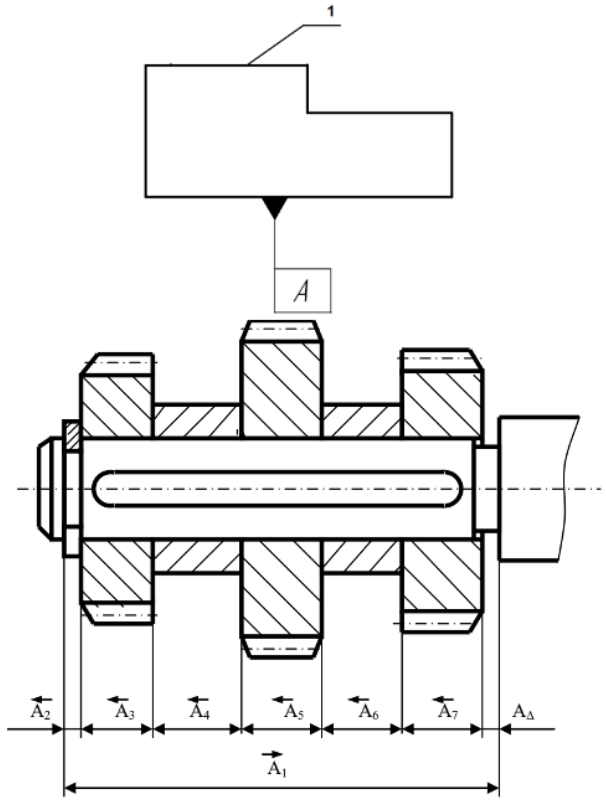
3. Разработать техническую документацию: записать условное обозначение шлицевого соединения

4. Разработать техническую документацию: указать условное обозначение шероховатости поверхности детали, включающее в себя следующие параметры: способ обработки поверхности – полировать; среднее арифметическое отклонение профиля – не более 0,1 мкм, базовая длина для его контроля– 0,8; допустимый диапазон среднего шага неровностей от 0,04 до 0,063 мкм, базовая длина для его контроля – 0,8 мм; относительная опорная длина профиля (на уровне 50%) – 80 ±10%, базовая длина для контроля – 0,25; направление неровностей – произвольное.
5. Разработать техническую документацию. Составить и записать условное обозначение точности цилиндрического зубчатого колеса и сделать расшифровку записи. В контрольный комплекс включить показатели: F_i''; F_{vw}; f_i''; суммарное пятно контакта. Числовые значения допусков и названия параметров взять из ГОСТ 1643-81. Модуль – 3 мм, число зубьев 35; коэффициент смещения – 0. Степени: кинематическая точность – 8; плавность работы – 8; контакт зубьев – 8. Вид сопряжения – В; вид допуска на боковой зазор – а. Вычертить таблицу параметров зубчатого венца, в которую вписать данные для изготовления зубчатого колеса и для его контроля

6. Разработать техническую документацию: Нанести на чертеж детали следующие технические требования: допуск торцового биения указанной поверхности относительно общей оси детали составляет 0,08 мм.



7. Разработать техническую документацию: Нанести на чертеж детали следующие технические требования: допуск параллельности поверхности 1 относительно плоскости А 0,01 мм.; допуск плоскостности поверхности 1 – 0,06 мм



8. Разработать техническую документацию: провести анализ требований к точности сборочной единицы, назначить допуски на составляющие звенья размерной цепи в соответствии с методом полной взаимозаменяемости.

Исходные данные:

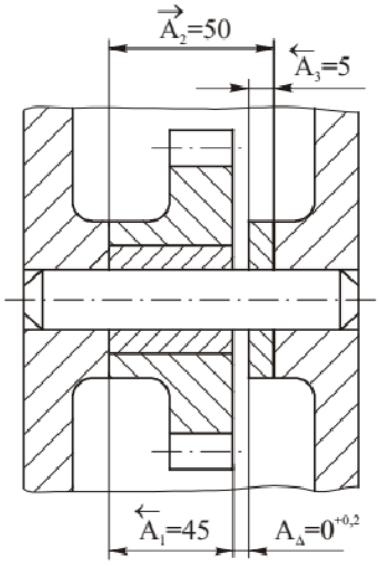
A_2 = 5 мм; A_3 = 25 мм; A_4 = 10 мм; A_5 = 40 мм; A_6 = 12 мм; A_7 = 40 мм;

A_1 – определить конструктивно

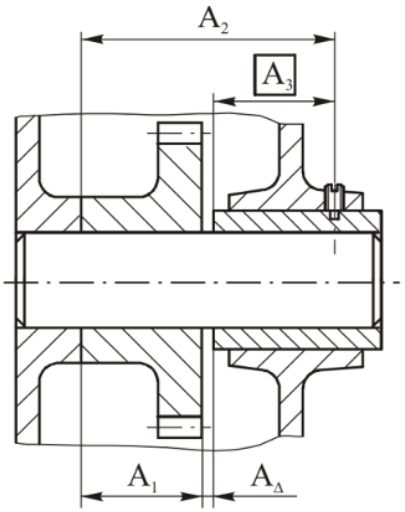
При сборке необходимо обеспечить зазор A_Δ от 0 до 0,5 мм;

9. Разработать техническую документацию: при сборке методом групповой взаимозаменяемости вала и втулки ∅ 100H8/f7 необходимо методом групповой взаимозаменяемости обеспечить допуск посадки не более 30 мкм. Определить число групп для сортировки, групповые допуски соединяемых деталей, групповые зазоры

10. Разработать техническую документацию: при сборке методом пригонки, в качестве компенсатора принять звено A_3



11. Разработать техническую документацию: при сборке методом регулирования, в качестве компенсатора принять звено A_3. Размеры составляющих звеньев: A_1 = 45 мм., A_2 = 70 мм., A_3 = 25, $A_\Delta = 0^{+0,2}$ мм.



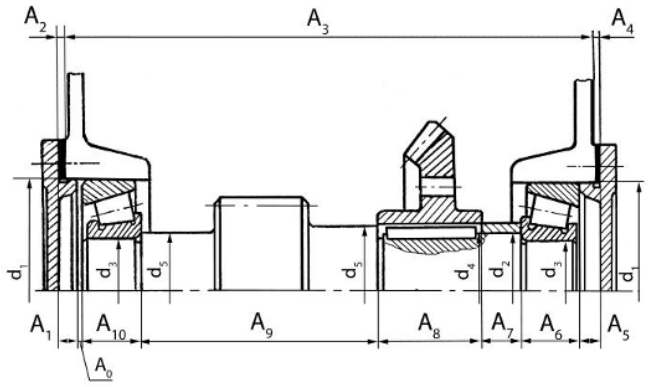
12. Разработать техническую документацию в области производства машин и оборудования и в сфере технологической подготовки производства:

- провести анализ требований к точности сборочной единицы, предложить метод обеспечения заданной точности

Обеспечить осевую игру подшипника в пределах 0…0,2 мм. Высота центрирующего пояска крышки $A_1 = A_5$ = 10Js9; монтажная ширина подшипника 7208А (ГОСТ 27363 – 87) $A_6 = A_{10}$ = 19,75±0,25; длина ступени вала A_9 = 160 h12; длина ступицы зубчатого колеса A_8 = 63h12; длина втулки A_7 = 5h14.

Размер корпуса A_3 определить конструктивно, точность изготовления - h14. Толщину прокладок принять из ряда по ГОСТ 503 – 81 «Лента холоднокатаная из низкоуглеродистой стали. Технические условия».

Подшипник 7208А, размеры d = 40 мм, D = 80 мм, B = 18 мм, C = 16 мм, T = 19,75



2. Пример заданий и вопросов для проверки освоения ИДК-9.1

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ОПК-9.1 Демонстрирует знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения

1. Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 25346-2013 (ISO 286-1:2010) и ГОСТ 25347-2013 (ISO 286-2:2010)) дать определения понятиям: номинальный размер, действительный размер, предельные размеры, предельные отклонения, основное отклонение, допуск, квалитет, класс допуска. Указать правила обозначения перечисленных понятий.

Для сопряжения вал-отверстие ∅40 H7/g6. Определить:

- номинальный размер;
- величины допусков;
- предельные отклонения;
- предельные размеры;
- тип посадки;
- систему посадки;
- характеристики посадки (предельные зазоры или натяги, допуск посадки)

Изобразить схему расположения интервалов допусков посадки и указать на ней все параметры.

2. Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 520-2011 и ГОСТ 3325-85), назначить посадки подшипника качения 320, класс точности – 0 на вал и в корпус при следующих условиях:

Динамическая эквивалентная нагрузка, действующая на подшипник – радиальная постоянного направления – 10,7 кН, вал вращается относительно вектора нагрузки. Подшипник работает при температуре не превышающей 100°С.

Характеристики подшипника по ГОСТ 8338-75:

- внутренний диаметр d = 100 мм;
- наружный диаметр D – 215 мм;
- ширина подшипника B = 47 мм;
- динамическая грузоподъемность подшипника C = 174 кН

3. Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 25346-2013 (ISO 286-1:2010) и ГОСТ 25347-2013 (ISO 286-2:2010)) дать определения понятиям: посадка, посадка с зазором, посадка с натягом, переходная посадка. Привести параметры посадок и формулы для их расчета. Пояснить понятие «система посадки» Посадки в какой системе являются предпочтительными и почему?

4. Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 23360-78) охарактеризовать систему посадок шпоночных соединений (с призматическими и сегментными шпонками). По ГОСТ 23360-78 подобрать шпонку (без учета передаваемого крутящего момента) для передачи крутящего момента с вала на зубчатое колесо, посадка ∅ 60H7/p6. Назначить посадки по ширине шпонки в паз вала и в паз ступицы зубчатого колеса при свободном соединении, вычертить схемы расположения интервалов допусков посадок с указанием предельных отклонений и характеристик посадок.

5. Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 1139-80) охарактеризовать систему посадок прямобочных шлицевых соединений. Подобрать прямобочное шлицевое соединение для передачи крутящего момента с вала на зубчатое колесо при следующих условиях:

- предварительный диаметр соединения 50 мм;
- серия – средняя;
- центрирование по наружному диаметру.

Вычертить схемы расположения интервалов допусков посадок с указанием предельных отклонений и характеристик посадок.

6. Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 24642-81) Дать характеристику системе нормирования точности формы поверхностей. Перечислить виды отклонений и дать им определения.

7. Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 1139-80) охарактеризовать систему посадок эвольвентных шлицевых соединений. Для шлицевого соединения определить предельные размеры вала и втулки, предельные зазоры и выполнить схему расположения интервалов допусков. Задано шлицевое соединение с центрированием по боковым поверхностям зубьев. Делительный диаметр соединения 45 мм; модуль – 3,0 мм; число зубьев – 15. По ГОСТ 1139-80 определить диаметр окружности вершин вала d_a; диаметр окружности вершин втулки D_a; диаметр окружности впадин вала d_f; диаметр окружности впадин втулки D_f; номинальную делительную окружную ширину впадины втулки e и номинальную делительную окружную толщину зуба вала s. Центрирование по наружному диаметру. Заданы посадки:

для наружного диаметра $D_f = d_a$ - H7/g6

для внутреннего диаметра $D_a = d_f$ - H11/h16

по боковым сторонам зуба e = s – 9H/9h

Вычертить схемы расположения интервалов допусков посадок с указанием предельных отклонений и характеристик посадок.

8. Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 24642-81) Дать характеристику системе нормирования точности расположения поверхностей. Перечислить виды отклонений и дать им определения.

9. Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 25142 - 82) охарактеризовать систему нормирования шероховатости поверхностей. Перечислить параметры, дать им определения.

10. (ОПК-9.1) Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 24642-81) решить производственную задачу в области производства машин и оборудования и сфере технологической подготовки производства.

Номинальный диаметр сопряжения – 50 мм, обозначение посадки – H8/g7

Изобразить схему расположения интервалов допусков посадки. В заданной посадке определить:

− систему посадки;

− предельные отклонения отверстия и вала (указать на схеме);

− допуски отверстия, вала и посадки;

− предельные и средние зазоры и натяги (указать на схеме);

− предельные размеры вала и отверстия.

11. (ОПК-9.1) Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 1643-81) охарактеризовать систему нормирования точности цилиндрических зубчатых колес в части норм кинематической точности.

12. (ОПК-9.1) Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 1643-81) охарактеризовать систему нормирования точности цилиндрических зубчатых колес в части норм плавности работы.

13. (ОПК-9.1) Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения выбрать средство измерения для контроля вала ∅ 70h8. Измерены три детали, действительные размеры которых составили

d_1 = 69,92 мм; d_2 = 69,97 мм; d_3 = 70,00 мм.

Есть ли среди измеренных деталей брак?

14. (ОПК-9.1) Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 1643-81) охарактеризовать систему нормирования точности цилиндрических зубчатых колес в части норм контакта.

15. (ОПК-9.1) Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения выбрать средство измерения для контроля отверстия ∅ 100H7. Измерены три детали, действительные размеры которых составили

D_1 = 99,022 мм; D_2 = 100,070 мм; D_3 = 100,056 мм.

Есть ли среди измеренных деталей брак?

16. (ОПК-9.1) Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения (ГОСТ 1643-81) охарактеризовать систему нормирования точности цилиндрических зубчатых колес в части норм бокового зазора.

17. (ОПК-9.1) Используя знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения дать характеристику методу полной взаимозаменяемости, указать достоинства и недостатки метода, области применения.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.