

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену  
по МДК.01.01 Разработка технологических процессов  
изготовления деталей машин с применением систем  
автоматизированного проектирования  
(3 курс, 6 семестр 2026-2027 уч. г.)**

**Форма контроля:** Практическая работа (Опрос)

**Описательная часть:** По выбору выполнить 2 теоретических задания и 1 практическое задание

**Перечень теоретических заданий:**

**Задание №1**

Перечислите виды конструкторской документации.

| Оценка | Показатели оценки                                     |
|--------|-------------------------------------------------------|
| 5      | Перечислено 12-16 видов конструкторской документации. |
| 4      | Перечислено 8-11 видов конструкторской документации.  |
| 3      | Перечислено 5-7 видов конструкторской документации.   |

**Задание №2**

Раскройте порядок расчета припуска на механическую обработку.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Порядок расчета припуска не соответствует по одному из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определение допуска на изготовление размера;</li><li>2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей;</li><li>3. Определение глубины дефектного слоя;</li><li>4. Расчет пространственных отклонений;</li><li>5. Определение погрешности базирования и установки;</li><li>6. Расчет минимального размера припуска механической обработки;</li><li>7. Определение номинального размера припуска механической обработки.</li></ol> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>Порядок расчета припуска не соответствует по двум из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение допуска на изготовление размера;</li> <li>2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей;</li> <li>3. Определение глубины дефектного слоя;</li> <li>4. Расчет пространственных отклонений;</li> <li>5. Определение погрешности базирования и установки;</li> <li>6. Расчет минимального размера припуска механической обработки;</li> <li>7. Определение номинального размера припуска механической обработки.</li> </ol> |
| 3 | <p>Порядок расчета припуска не соответствует по трем из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение допуска на изготовление размера;</li> <li>2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей;</li> <li>3. Определение глубины дефектного слоя;</li> <li>4. Расчет пространственных отклонений;</li> <li>5. Определение погрешности базирования и установки;</li> <li>6. Расчет минимального размера припуска механической обработки;</li> <li>7. Определение номинального размера припуска механической обработки.</li> </ol> |

### Задание №3

Перечислите формы элементарных поверхностей деталей.

| Оценка | Показатели оценки                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------|
| 5      | Перечислено 12-16 форм элементарных поверхностей деталей. |
| 4      | Перечислено 8-11 форм элементарных поверхностей деталей.  |
| 3      | Перечислено 5-7 форм элементарных поверхностей деталей.   |

### Задание №4

Перечислите виды режущих инструментов и дайте их описание.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Названы все виды инструмента и дано их описание.</p> <p>Образец ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Резцы:</b> инструмент однолезвийного типа, позволяющий выполнять металлообработку с возможностью разнонаправленного движения подачи;</li> <li>• <b>Фрезы:</b> инструмент, при использовании которого обработка выполняется вращательным движением с траекторией, имеющей неизменный радиус, и движением подачи, которое по направлению не совпадает с осью вращения;</li> <li>• <b>Сверла:</b> режущий инструмент осевого типа, который используется для создания отверстий в материале или увеличении диаметра уже имеющихся отверстий. Обработка сверлами осуществляется вращательным движением, дополненным движением подачи, направление которого совпадает с осью вращения;</li> <li>• <b>Зенкеры:</b> инструмент осевого типа, с помощью которого корректируются размеры и форма имеющихся отверстий, а также увеличивается их диаметр;</li> <li>• <b>Развертки:</b> осевой инструмент, который применяется для чистовой обработки стенок отверстий (уменьшения их шероховатости);</li> <li>• <b>Цековки:</b> металлорежущий инструмент, также относящийся к категории осевых и используемый для обработки торцовых или цилиндрических участков отверстий;</li> <li>• <b>Плашки:</b> используются для нарезания наружной резьбы на заготовках;</li> <li>• <b>Метчики:</b> также применяются для нарезания резьбы – но, в отличие от плашек, не на цилиндрических заготовках, а внутри отверстий;</li> <li>• <b>Ножовочные полотна:</b> инструмент многолезвийного типа, имеющий форму металлической полосы с множеством зубьев, высота которых одинакова. Ножовочные полотна используются для отрезания части заготовки или создания в ней пазов, при этом главное движение резания является поступательным;</li> <li>• <b>Долбяки:</b> применяются для зуботочения или зубодолбления шлицев валов, зубчатых колес, других деталей;</li> <li>• <b>Шеверы:</b> инструмент, название которого происходит от английского слова «shaver» (в переводе – «бритва»). Он предназначен для чистовой обработки зубчатых колес, которая выполняется методом «скобления»;</li> <li>• <b>Абразивный инструмент:</b> бруски, круги, кристаллы, крупные зерна или порошок абразивного материала. Инструмент, входящий в данную группу, применяется для чистовой обработки различных деталей. Перечислите виды режущих инструментов и дайте их описание</li> </ul> |
| 4 | Названо не менее десяти видов инструментов и их описание.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | Названо не менее шести видов инструментов и их описание.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### Задание №5

Дайте определения следующим терминам:

1. Классификация;
2. Объект классификации;

3. Признак классификации;
4. Классификационная группировка;
5. Ступень классификации;
6. Глубина классификации.

| Оценка | Показатели оценки               |
|--------|---------------------------------|
| 5      | Дано не менее 5-ти определений. |
| 4      | Дано не менее 4-х определений.  |
| 3      | Дано не менее 3-х определений.  |

### Задание №6

Перечислите показатели качества деталей машин.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Перечислены все показатели качества деталей машин и дано полное их объяснение.</p> <p>Качество поверхностей деталей машин характеризуется двумя признаками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физико-механическими свойствами поверхностного слоя.</li> </ol> <p>В процессе механической обработки под действием сил резания поверхностный слой материала испытывает пластические деформации (наклеп), в следствии чего он упрочняется за счет перераспределения внутренних напряжений.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Степенью шероховатости поверхности.</li> </ol> <p>Шероховатость – это совокупность неровностей с относительно малыми шагами (расстоянием между вершинами характерных неровностей измеренного профиля) на базовой длине. Шероховатость после механической обработки представляет собой геометрический след инструмента с возникающими при этом упругими и пластическими деформациями.</p> |
| 4      | Перечислены все показатели качества деталей машин и допущены незначительные ошибки при их объяснении.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3      | Перечислены все показатели качества деталей машин и допущены грубые ошибки при их объяснении или назван один показатель качества и дано полное его объяснение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### Задание №7

Перечислите основные элементы технологической операции, дать их определения.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Перечислено 7 из 10 основных элементов технологической операции.</p> <p>Основные элементы технологической операции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установ – часть технологической операции, которая выполняется при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемых сборочных единиц.</li> <li>2. Позиция – фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования для выполнения определенной части операции.</li> <li>3. Технологический переход – законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке.</li> <li>4. Рабочий ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, качества и свойств обрабатываемой поверхности.</li> <li>5. Вспомогательный переход – законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением формы, размеров, качества и свойств обрабатываемых поверхностей, но необходимы для выполнения технологического перехода.</li> <li>6. Вспомогательный ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки детали, которое не сопровождается изменением формы, размеров, качества и свойств поверхности заготовки, и необходимого для выполнения рабочего хода.</li> <li>7. Наладка – подготовка технологического оборудования и оснастки к выполнению технологической операции. К наладке относится установка приспособления на станке, выверка на размер режущего инструмента и т.д.</li> <li>8. Подналадка – дополнительная регулировка технологического оборудования или технологической оснастки при выполнении технологической операции для восстановления достигнутых при наладке параметров.</li> <li>9. Технологическое оборудование – это средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка.</li> <li>10. Технологическая оснастка – средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса.</li> </ol> |
| 4 | <p>Перечислено 5 из 10 основных элементов технологической операции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|   |                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------|
| 3 | Перечислено 3 из 10 основных элементов технологической операции. |
|---|------------------------------------------------------------------|

### Задание №8

Опишите типовой технологический процесс изготовления детали "Вал".

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Описан типовой технологический процесс изготовления вала с термообработкой в правильной последовательности, названы цели черновой и чистовой обработки, даны объяснения из пункта "Примечания".</p> <p>Типовой маршрут обработки вала с термообработкой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подрезка торцов и центрование.</li> <li>2. Обработка в центрах.</li> </ol> <p>Предварительная обработка наружных поверхностей примерно половины детали, переустановка и обработка оставшейся части. Разделение производят по наибольшей ступени.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Фрезерование различных лысок, пазов, скосов.</li> <li>4. Сверление отверстий, перпендикулярных оси вращения детали.</li> <li>5. Предварительное нарезание зубьев, шлицев, резьбы.</li> <li>6. Термообработка.</li> <li>7. Для очень точных деталей шлифуют центра. Шлифование посадочных мест с хомутиком</li> <li>8. Доводочные операции сложных поверхностей: зубья, шлицы, резьбы – шлифование и притирка.</li> </ol> <p>Цель черновой обработки – максимально приблизить форму заготовки к форме готовой детали.</p> <p>Цель чистовой обработки – выполнить технические условия.</p> <p><b>Примечания:</b> если у вала в торце имеется отверстие, то его обрабатывают в первом этапе и используют как центровое; если вал не подвергается закалке, то он обрабатывается сразу до конечного перехода; после термообработки с HRC до 40...45 единиц последующие этапы можно доработать на токарном станке; если у вала отсутствуют центровые отверстия по чертежу, то добавляют технологические припуски для центрования.</p> |

|   |                                                                                                                                                                         |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Описан типовой технологический процесс изготовления вала с термообработкой с незначительными ошибками в последовательности, названы цели черновой и чистовой обработки. |
| 3 | Описан типовой технологический процесс изготовления вала с термообработкой с ошибками в последовательности, названо более пяти этапов.                                  |

### Задание №9

Перечислите области применения металлорежущих станков.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Перечислено не менее 7 областей применения металлорежущих станков:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. машиностроение (точное и тяжелое),</li> <li>2. космическое и авиастроение,</li> <li>3. судостроение,</li> <li>4. приборостроение,</li> <li>5. мостостроение,</li> <li>6. автомобилестроение,</li> <li>7. строительство металлоконструкций,</li> <li>8. военная промышленность.</li> </ol> |
| 4      | <p>Перечислено не менее 5 областей применения металлорежущих станков:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. машиностроение (точное и тяжелое),</li> <li>2. космическое и авиастроение,</li> <li>3. судостроение,</li> <li>4. приборостроение,</li> <li>5. мостостроение,</li> <li>6. автомобилестроение,</li> <li>7. строительство металлоконструкций,</li> <li>8. военная промышленность.</li> </ol> |
| 3      | <p>Перечислено не менее 3 областей применения металлорежущих станков:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. машиностроение (точное и тяжелое),</li> <li>2. космическое и авиастроение,</li> <li>3. судостроение,</li> <li>4. приборостроение,</li> <li>5. мостостроение,</li> <li>6. автомобилестроение,</li> <li>7. строительство металлоконструкций,</li> <li>8. военная промышленность.</li> </ol> |

### Задание №10

Перечислите порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по одному из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение допуска на размер исходной заготовки;</li> <li>2. Определение точности размера готовой детали;</li> <li>3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры;</li> <li>4. Назначение допусков на первой операции механической обработки;</li> <li>5. Назначение допусков на свободные размеры.</li> </ol> |
| 4      | <p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по двум из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение допуска на размер исходной заготовки;</li> <li>2. Определение точности размера готовой детали;</li> <li>3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры;</li> <li>4. Назначение допусков на первой операции механической обработки;</li> <li>5. Назначение допусков на свободные размеры.</li> </ol>   |
| 3      | <p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по трем из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение допуска на размер исходной заготовки;</li> <li>2. Определение точности размера готовой детали;</li> <li>3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры;</li> <li>4. Назначение допусков на первой операции механической обработки;</li> <li>5. Назначение допусков на свободные размеры.</li> </ol>   |

### Задание №11

Классифицируйте базы по функциональному назначению, по количеству лишаемых степеней свободы и по характеру проявления и дайте определения баз в соответствии с их классификацией.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Даны верно определения от девяти до десяти баз в соответствии с их классификацией</p> <p><b>Классификация баз</b></p> <p><b>1. По функциональному назначению:</b></p> <p>а) <b>конструкторские базы</b> – базы, которые определяют положение детали в изделии. Они подразделяются на <b>основные</b> (это базы, определяющие положение самой детали в изделии) и <b>вспомогательные</b> (это базы, определяющие положение присоединяемых деталей к данной);</p> <p>б) <b>технологические базы</b> – базы, определяющие положение заготовки при обработке или сборке;</p> <p>в) <b>измерительные базы</b> – базы, используемые при измерении для отсчета размеров.</p> <p><b>2. По количеству лишаемых степеней свободы:</b></p> <p>а) <b>установочная база</b> – это база, лишаящая заготовку трех степеней свободы, а именно: перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг двух оставшихся (это наиболее обширная поверхность из комплекта трех баз);</p> <p>б) <b>направляющая база</b> – база, лишаящая заготовку двух степеней свободы: перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг другой (это наиболее протяженная поверхность);</p> <p>в) <b>опорная база</b> – база, лишаящая заготовку одной степени свободы: перемещения вдоль одной из координатных осей;</p> <p>г) <b>двойная направляющая база</b> – база, лишаящая заготовку четырех степеней свободы: перемещения вдоль двух координатных осей и поворота вокруг этих же осей;</p> <p>д) <b>двойная опорная база</b> – база, лишаящая заготовку двух степеней свободы: перемещения вдоль двух координатных осей. Условно считается длинной цилиндрическая поверхность, у которой длина <math>\geq</math> диаметру, а короткой если меньше. Длинный цилиндрический палец лишает заготовку 4-х степеней свободы, а короткий только 2-х.</p> <p><b>3. По характеру проявления:</b></p> <p>а) <b>скрытая (мнимая) база</b> – база в виде воображаемой плоскости, оси или точки (ось симметрии, строительная горизонталь и т.д.)</p> <p>б) <b>явная (реальная) база</b> – база, представляющая собой какую-либо материальную поверхность (плоскость кармана, торец ребра и т.д.)</p> |
| 4 | Даны верно определения от семи до восьми баз в соответствии с их классификацией.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3 | Даны верно определения от трех до шести баз в соответствии с их классификацией.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Задание №12

Составьте порядок типовой последовательности разработки технологического процесса изготовления деталей.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Типовая последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Группирование деталей по сходным конструктивно-технологическим признакам для создания типовых технологических процессов.</li><li>2. Изучение размеров с допусками, параметрами шероховатости, отклонениями формы и расположения поверхностей для создания схем базирования. Наиболее ответственно необходимо подходить к выбору первых черновых и чистовых баз и баз для обработки поверхностей, связанных жесткими допусками расположения поверхностей.</li><li>3. Разработка маршрута обработки – последовательности обработки поверхностей с определением вида обработки.</li><li>4. Расчет припусков с определением межоперационных размеров, при этом определяется целесообразность разделения обработки на черновую и чистовую в отдельные операции.</li><li>5. Выбор оборудования и оснащения.</li><li>6. Детализация обработки в операции – составление переходов с расчетом режимов обработки и нормирования.</li><li>7. Определение технико-экономической эффективности ПТ.</li></ol> |
| 4      | Нарушена одна последовательность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3      | Нарушена две последовательности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Задание №13

Назовите какие инновационные основы включает в себя цифровое производство?

Образец ответа:

- **Средства численного моделирования.** Своевременное создание математических моделей различных производственных процессов позволяет сократить промышленные расходы и уменьшить издержки.
- **Трехмерная визуализация.** 3D-моделирование (компьютерная графика) облегчило процедуру предварительного согласования объектов и снизило затраты на реальные макеты. В виртуальной среде можно создавать полноценные описания технологического процесса, включая планировку цехов, сборочные линии и все ресурсы предприятия.

Фактически речь идет о формировании целого цифрового двойника той или иной детали или конечного продукта. В дальнейшем на базе данной технологии была разработана 3D-печать – метод создания различных деталей и материалов.

- **Обобщенная информационная модель.** CIM-модель обеспечивает оперативный и бесперебойный обмен информацией между различными приложениями и устройствами, разработанными разными компаниями. CIM – основа интегрированных промышленных процессов в XXI веке.
- **Проектирование для производства.** Концепция DFM обеспечивает конструирование объектов на базе технологичности с предварительным расчетом точной стоимости процессов.
- **Управление жизненным циклом изделия (PLM).** Прикладное программное обеспечение должно эффективно работать уже на стадии разработки макета продукции. После производственных процедур управление сохраняется над эксплуатацией и утилизацией объектов. Главная цель – сократить издержки на последующую доработку товаров на каком-либо этапе.

| Оценка | Показатели оценки                                 |
|--------|---------------------------------------------------|
| 5      | Названы и раскрыты все пять основных направлений. |
| 4      | Названы пять основных направлений.                |
| 3      | Названы не менее трех направлений.                |

#### Задание №14

Опишите служебное назначение деталей: вал, кронштейн, нервюра.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Описано служебное назначение трех деталей, описано их место положения в изделии, воспринимаемые ими нагрузки.           |
| 4      | Описано служебное назначение двух деталей, описано их место положения в изделии, воспринимаемые ими нагрузки.           |
| 3      | Описано служебное назначение назначения одной детали, описано ее место положения в изделии, воспринимаемые ей нагрузки. |

#### Задание №15

Дайте определение ЕСТД, перечислите назначения комплекса документов ЕСТД.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Единая Система Технологической Документации (ЕСТД) - комплекс стандартов и руководящих нормативных документов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформлению и обращению технологической документации, применяемой при изготовлении и ремонте изделий.</p> <p>Назначение комплекса документов ЕСТД:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. установление единых унифицированных машинно-ориентированных форм документов, обеспечивающих совместимость информации, независимо от применяемых методов проектирования документов (без применения средств механизации, с применением средств механизации или автоматизации);</li> <li>2. создание единой информационной базы для внедрения средств механизации и автоматизации, применяемых при проектировании технологических документов и решении инженерно-технических задач;</li> <li>3. установление единых требований и правил по оформлению документов на единичные, типовые и групповые технологические процессы (операции), в зависимости от степени детализации описания технологических процессов;</li> <li>4. обеспечение оптимальных условий при передаче технологической документации на другое предприятие (другие предприятия) с минимальным переоформлением;</li> <li>5. создание предпосылок по снижению трудоемкости инженерно-технических работ, выполняемых в сфере технологической подготовки производства и в управлении производством;</li> <li>6. обеспечение взаимосвязи с системами общетехнических и организационно-методических стандартов.</li> </ol> |
| 4 | Дано определение ЕСТД, перечислены 4 из 6 назначений комплекса документов ЕСТД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3 | Дано определение ЕСТД, перечислены 2 из 6 назначений комплекса документов ЕСТД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### Задание №16

Перечислите виды времени.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Перечислены виды времени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основное (технологическое) время;</li> <li>2. Вспомогательное время;</li> <li>3. Оперативное время;</li> <li>4. Штучное время;</li> <li>5. Штучно-калькуляционное время;</li> <li>6. Время цикла автоматической работы станка по программе;</li> <li>7. Подготовительно заключительное время;</li> <li>8. Время на отдых и личные надобности;</li> <li>9. Время на обслуживание оборудования.</li> </ol> <p>Примечание: перечислено не менее 7.</p> |
| 4 | <p>Перечислены виды времени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основное (технологическое) время;</li> <li>2. Вспомогательное время;</li> <li>3. Оперативное время;</li> <li>4. Штучное время;</li> <li>5. Штучно-калькуляционное время;</li> <li>6. Время цикла автоматической работы станка по программе;</li> <li>7. Подготовительно заключительное время;</li> <li>8. Время на отдых и личные надобности;</li> <li>9. Время на обслуживание оборудования.</li> </ol> <p>Примечание: перечислено не менее 6.</p> |
| 3 | <p>Перечислены виды времени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основное (технологическое) время;</li> <li>2. Вспомогательное время;</li> <li>3. Оперативное время;</li> <li>4. Штучное время;</li> <li>5. Штучно-калькуляционное время;</li> <li>6. Время цикла автоматической работы станка по программе;</li> <li>7. Подготовительно заключительное время;</li> <li>8. Время на отдых и личные надобности;</li> <li>9. Время на обслуживание оборудования.</li> </ol> <p>Примечание: перечислено не менее 5.</p> |

### Задание №17

Перечислите виды конструкторской документации.

| Оценка | Показатели оценки                                     |
|--------|-------------------------------------------------------|
| 5      | Перечислено 12-16 видов конструкторской документации. |

|   |                                                      |
|---|------------------------------------------------------|
| 4 | Перечислено 8-11 видов конструкторской документации. |
| 3 | Перечислено 5-7 видов конструкторской документации.  |

### Задание №18

Перечислите основные виды систем автоматизации.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Перечислены основные виды систем автоматизации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. автоматизированная система планирования (АСП),</li> <li>2. автоматизированная система научных исследований (АСНИ),</li> <li>3. система автоматизированного проектирования (САПР),</li> <li>4. автоматизированный экспериментальный комплекс (АЭК),</li> <li>5. гибкое автоматизированное производство (ГАП) и автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП),</li> <li>6. автоматизированная система управления эксплуатацией (АСУ) и система автоматического управления (САУ).</li> </ol> <p>Примечание: Перечислено не менее 5 видов систем автоматизации.</p> |
| 4      | <p>Перечислены основные виды систем автоматизации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. автоматизированная система планирования (АСП),</li> <li>2. автоматизированная система научных исследований (АСНИ),</li> <li>3. система автоматизированного проектирования (САПР),</li> <li>4. автоматизированный экспериментальный комплекс (АЭК),</li> <li>5. гибкое автоматизированное производство (ГАП) и автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП),</li> <li>6. автоматизированная система управления эксплуатацией (АСУ) и система автоматического управления (САУ).</li> </ol> <p>Примечание: Перечислено не менее 4 видов систем автоматизации.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p>Перечислены основные виды систем автоматизации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. автоматизированная система планирования (АСП),</li> <li>2. автоматизированная система научных исследований (АСНИ),</li> <li>3. система автоматизированного проектирования (САПР),</li> <li>4. автоматизированный экспериментальный комплекс (АЭК),</li> <li>5. гибкое автоматизированное производство (ГАП) и автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП),</li> <li>6. автоматизированная система управления эксплуатацией (АСУ) и система автоматического управления (САУ).</li> </ol> <p>Примечание: Перечислено не менее 3 видов систем автоматизации.</p> |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Задание №19

Назовите какие инновационные основы включает в себя цифровое производство?

Образец ответа:

- **Средства численного моделирования.** Своевременное создание математических моделей различных производственных процессов позволяет сократить промышленные расходы и уменьшить издержки.
- **Трехмерная визуализация.** 3D-моделирование (компьютерная графика) облегчило процедуру предварительного согласования объектов и снизило затраты на реальные макеты. В виртуальной среде можно создавать полноценные описания технологического процесса, включая планировку цехов, сборочные линии и все ресурсы предприятия. Фактически речь идет о формировании целого цифрового двойника той или иной детали или конечного продукта. В дальнейшем на базе данной технологии была разработана 3D-печать – метод создания различных деталей и материалов.
- **Обобщенная информационная модель.** CIM-модель обеспечивает оперативный и бесперебойный обмен информацией между различными приложениями и устройствами, разработанными разными компаниями. CIM – основа интегрированных промышленных процессов в XXI веке.
- **Проектирование для производства.** Концепция DFM обеспечивает конструирование объектов на базе технологичности с предварительным расчетом точной стоимости процессов.
- **Управление жизненным циклом изделия (PLM).** Прикладное программное обеспечение должно эффективно работать уже на стадии разработки макета продукции. После производственных процедур управление сохраняется над эксплуатацией и утилизацией объектов. Главная цель – сократить издержки на последующую доработку товаров на каком-

либо этапе.

| Оценка | Показатели оценки                                 |
|--------|---------------------------------------------------|
| 5      | Названы и раскрыты все пять основных направлений. |
| 4      | Названы пять основных направлений.                |
| 3      | Названы не менее трех направлений.                |

### Задание №20

Перечислите формы элементарных поверхностей деталей.

| Оценка | Показатели оценки                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------|
| 5      | Перечислено 12-16 форм элементарных поверхностей деталей. |
| 4      | Перечислено 8-11 форм элементарных поверхностей деталей.  |
| 3      | Перечислено 5-7 форм элементарных поверхностей деталей.   |

### Задание №21

Перечислите основные виды систем автоматизации.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Перечислены основные виды систем автоматизации:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. автоматизированная система планирования (АСП),</li><li>2. автоматизированная система научных исследований (АСНИ),</li><li>3. система автоматизированного проектирования (САПР),</li><li>4. автоматизированный экспериментальный комплекс (АЭК),</li><li>5. гибкое автоматизированное производство (ГАП) и автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП),</li><li>6. автоматизированная система управления эксплуатацией (АСУ) и система автоматического управления (САУ).</li></ol> <p>Примечание: Перечислено не менее 5 видов систем автоматизации.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>Перечислены основные виды систем автоматизации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. автоматизированная система планирования (АСП),</li> <li>2. автоматизированная система научных исследований (АСНИ),</li> <li>3. система автоматизированного проектирования (САПР),</li> <li>4. автоматизированный экспериментальный комплекс (АЭК),</li> <li>5. гибкое автоматизированное производство (ГАП) и автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП),</li> <li>6. автоматизированная система управления эксплуатацией (АСУ) и система автоматического управления (САУ).</li> </ol> <p>Примечание: Перечислено не менее 4 видов систем автоматизации.</p> |
| 3 | <p>Перечислены основные виды систем автоматизации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. автоматизированная система планирования (АСП),</li> <li>2. автоматизированная система научных исследований (АСНИ),</li> <li>3. система автоматизированного проектирования (САПР),</li> <li>4. автоматизированный экспериментальный комплекс (АЭК),</li> <li>5. гибкое автоматизированное производство (ГАП) и автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП),</li> <li>6. автоматизированная система управления эксплуатацией (АСУ) и система автоматического управления (САУ).</li> </ol> <p>Примечание: Перечислено не менее 3 видов систем автоматизации.</p> |

## Задание №22

Перечислите показатели качества деталей машин.

|        |                   |
|--------|-------------------|
| Оценка | Показатели оценки |
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Перечислены все показатели качества деталей машин и дано полное их объяснение.</p> <p>Качество поверхностей деталей машин характеризуется двумя признаками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физико-механическими свойствами поверхностного слоя.</li> </ol> <p>В процессе механической обработки под действием сил резания поверхностный слой материала испытывает пластические деформации (наклеп), в следствии чего он упрочняется за счет перераспределения внутренних напряжений.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Степенью шероховатости поверхности.</li> </ol> <p>Шероховатость – это совокупность неровностей с относительно малыми шагами (расстоянием между вершинами характерных неровностей измеренного профиля) на базовой длине. Шероховатость после механической обработки представляет собой геометрический след инструмента с возникающими при этом упругими и пластическими деформациями.</p> |
| 4 | Перечислены все показатели качества деталей машин и допущены незначительные ошибки при их объяснении.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | Перечислены все показатели качества деталей машин и допущены грубые ошибки при их объяснении или назван один показатель качества и дано полное его объяснение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### Задание №23

Перечислите виды времени.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Перечислены виды времени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основное (технологическое) время;</li> <li>2. Вспомогательное время;</li> <li>3. Оперативное время;</li> <li>4. Штучное время;</li> <li>5. Штучно-калькуляционное время;</li> <li>6. Время цикла автоматической работы станка по программе;</li> <li>7. Подготовительно заключительное время;</li> <li>8. Время на отдых и личные надобности;</li> <li>9. Время на обслуживание оборудования.</li> </ol> <p>Примечание: перечислено не менее 7.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>Перечислены виды времени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основное (технологическое) время;</li> <li>2. Вспомогательное время;</li> <li>3. Оперативное время;</li> <li>4. Штучное время;</li> <li>5. Штучно-калькуляционное время;</li> <li>6. Время цикла автоматической работы станка по программе;</li> <li>7. Подготовительно заключительное время;</li> <li>8. Время на отдых и личные надобности;</li> <li>9. Время на обслуживание оборудования.</li> </ol> <p>Примечание: перечислено не менее 6.</p> |
| 3 | <p>Перечислены виды времени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основное (технологическое) время;</li> <li>2. Вспомогательное время;</li> <li>3. Оперативное время;</li> <li>4. Штучное время;</li> <li>5. Штучно-калькуляционное время;</li> <li>6. Время цикла автоматической работы станка по программе;</li> <li>7. Подготовительно заключительное время;</li> <li>8. Время на отдых и личные надобности;</li> <li>9. Время на обслуживание оборудования.</li> </ol> <p>Примечание: перечислено не менее 5.</p> |

#### Задание №24

Перечислите основные элементы технологической операции, дать их определения.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Перечислено 7 из 10 основных элементов технологической операции.</p> <p>Основные элементы технологической операции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установ – часть технологической операции, которая выполняется при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемых сборочных единиц.</li> <li>2. Позиция – фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования для выполнения определенной части операции.</li> <li>3. Технологический переход – законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке.</li> <li>4. Рабочий ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, качества и свойств обрабатываемой поверхности.</li> <li>5. Вспомогательный переход – законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением формы, размеров, качества и свойств обрабатываемых поверхностей, но необходимы для выполнения технологического перехода.</li> <li>6. Вспомогательный ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки детали, которое не сопровождается изменением формы, размеров, качества и свойств поверхности заготовки, и необходимого для выполнения рабочего хода.</li> <li>7. Наладка – подготовка технологического оборудования и оснастки к выполнению технологической операции. К наладке относится установка приспособления на станке, выверка на размер режущего инструмента и т.д.</li> <li>8. Подналадка – дополнительная регулировка технологического оборудования или технологической оснастки при выполнении технологической операции для восстановления достигнутых при наладке параметров.</li> <li>9. Технологическое оборудование – это средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка.</li> <li>10. Технологическая оснастка – средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса.</li> </ol> |
| 4 | <p>Перечислено 5 из 10 основных элементов технологической операции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|   |                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------|
| 3 | Перечислено 3 из 10 основных элементов технологической операции. |
|---|------------------------------------------------------------------|

### Задание №25

Перечислите области применения металлорежущих станков.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Перечислено не менее 7 областей применения металлорежущих станков:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. машиностроение (точное и тяжелое),</li> <li>2. космическое и авиастроение,</li> <li>3. судостроение,</li> <li>4. приборостроение,</li> <li>5. мостостроение,</li> <li>6. автомобилестроение,</li> <li>7. строительство металлоконструкций,</li> <li>8. военная промышленность.</li> </ol> |
| 4      | <p>Перечислено не менее 5 областей применения металлорежущих станков:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. машиностроение (точное и тяжелое),</li> <li>2. космическое и авиастроение,</li> <li>3. судостроение,</li> <li>4. приборостроение,</li> <li>5. мостостроение,</li> <li>6. автомобилестроение,</li> <li>7. строительство металлоконструкций,</li> <li>8. военная промышленность.</li> </ol> |
| 3      | <p>Перечислено не менее 3 областей применения металлорежущих станков:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. машиностроение (точное и тяжелое),</li> <li>2. космическое и авиастроение,</li> <li>3. судостроение,</li> <li>4. приборостроение,</li> <li>5. мостостроение,</li> <li>6. автомобилестроение,</li> <li>7. строительство металлоконструкций,</li> <li>8. военная промышленность.</li> </ol> |

### Задание №26

Раскройте порядок расчета припуска на механическую обработку.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Порядок расчета припуска не соответствует по одному из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение допуска на изготовление размера;</li> <li>2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей;</li> <li>3. Определение глубины дефектного слоя;</li> <li>4. Расчет пространственных отклонений;</li> <li>5. Определение погрешности базирования и установки;</li> <li>6. Расчет минимального размера припуска механической обработки;</li> <li>7. Определение номинального размера припуска механической обработки.</li> </ol> |
| 4 | <p>Порядок расчета припуска не соответствует по двум из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение допуска на изготовление размера;</li> <li>2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей;</li> <li>3. Определение глубины дефектного слоя;</li> <li>4. Расчет пространственных отклонений;</li> <li>5. Определение погрешности базирования и установки;</li> <li>6. Расчет минимального размера припуска механической обработки;</li> <li>7. Определение номинального размера припуска механической обработки.</li> </ol>   |
| 3 | <p>Порядок расчета припуска не соответствует по трем из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение допуска на изготовление размера;</li> <li>2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей;</li> <li>3. Определение глубины дефектного слоя;</li> <li>4. Расчет пространственных отклонений;</li> <li>5. Определение погрешности базирования и установки;</li> <li>6. Расчет минимального размера припуска механической обработки;</li> <li>7. Определение номинального размера припуска механической обработки.</li> </ol>   |

### Задание №27

Опишите типовой технологический процесс изготовления детали "Вал".

|        |                   |
|--------|-------------------|
| Оценка | Показатели оценки |
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Описан типовой технологический процесс изготовления вала с термообработкой в правильной последовательности, названы цели черновой и чистовой обработки, даны объяснения из пункта "Примечания".</p> <p>Типовой маршрут обработки вала с термообработкой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подрезка торцов и центрование.</li> <li>2. Обработка в центрах.</li> </ol> <p>Предварительная обработка наружных поверхностей примерно половины детали, переустановка и обработка оставшейся части. Разделение производят по наибольшей ступени.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Фрезерование различных лысок, пазов, скосов.</li> <li>4. Сверление отверстий, перпендикулярных оси вращения детали.</li> <li>5. Предварительное нарезание зубьев, шлицев, резьбы.</li> <li>6. Термообработка.</li> <li>7. Для очень точных деталей шлифуют центра. Шлифование посадочных мест с хомутиком</li> <li>8. Доводочные операции сложных поверхностей: зубья, шлицы, резьбы – шлифование и притирка.</li> </ol> <p>Цель черновой обработки – максимально приблизить форму заготовки к форме готовой детали.</p> <p>Цель чистовой обработки – выполнить технические условия.</p> <p><b>Примечания:</b> если у вала в торце имеется отверстие, то его обрабатывают в первом этапе и используют как центровое; если вал не подвергается закалке, то он обрабатывается сразу до конечного перехода; после термообработки с HRC до 40...45 единиц последующие этапы можно доработать на токарном станке; если у вала отсутствуют центровые отверстия по чертежу, то добавляют технологические припуски для центрования.</p> |
| 4 | <p>Описан типовой технологический процесс изготовления вала с термообработкой с незначительными ошибками в последовательности, названы цели черновой и чистовой обработки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | <p>Описан типовой технологический процесс изготовления вала с термообработкой с ошибками в последовательности, названо более пяти этапов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### Задание №28

Перечислите порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по одному из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определение допуска на размер исходной заготовки;</li><li>2. Определение точности размера готовой детали;</li><li>3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры;</li><li>4. Назначение допусков на первой операции механической обработки;</li><li>5. Назначение допусков на свободные размеры.</li></ol> |
| 4      | <p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по двум из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определение допуска на размер исходной заготовки;</li><li>2. Определение точности размера готовой детали;</li><li>3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры;</li><li>4. Назначение допусков на первой операции механической обработки;</li><li>5. Назначение допусков на свободные размеры.</li></ol>   |
| 3      | <p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по трем из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определение допуска на размер исходной заготовки;</li><li>2. Определение точности размера готовой детали;</li><li>3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры;</li><li>4. Назначение допусков на первой операции механической обработки;</li><li>5. Назначение допусков на свободные размеры.</li></ol>   |

### Задание №29

Классифицируйте базы по функциональному назначению, по количеству лишаемых степеней свободы и по характеру проявления и дайте определения баз в соответствии с их классификацией.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Даны верно определения от девяти до десяти баз в соответствии с их классификацией</p> <p><b>Классификация баз</b></p> <p><b>1. По функциональному назначению:</b></p> <p>а) <b>конструкторские базы</b> – базы, которые определяют положение детали в изделии. Они подразделяются на <b>основные</b> (это базы, определяющие положение самой детали в изделии) и <b>вспомогательные</b> (это базы, определяющие положение присоединяемых деталей к данной);</p> <p>б) <b>технологические базы</b> – базы, определяющие положение заготовки при обработке или сборке;</p> <p>в) <b>измерительные базы</b> – базы, используемые при измерении для отсчета размеров.</p> <p><b>2. По количеству лишаемых степеней свободы:</b></p> <p>а) <b>установочная база</b> – это база, лишаящая заготовку трех степеней свободы, а именно: перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг двух оставшихся (это наиболее обширная поверхность из комплекта трех баз);</p> <p>б) <b>направляющая база</b> – база, лишаящая заготовку двух степеней свободы: перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг другой (это наиболее протяженная поверхность);</p> <p>в) <b>опорная база</b> – база, лишаящая заготовку одной степени свободы: перемещения вдоль одной из координатных осей;</p> <p>г) <b>двойная направляющая база</b> – база, лишаящая заготовку четырех степеней свободы: перемещения вдоль двух координатных осей и поворота вокруг этих же осей;</p> <p>д) <b>двойная опорная база</b> – база, лишаящая заготовку двух степеней свободы: перемещения вдоль двух координатных осей. Условно считается длинной цилиндрическая поверхность, у которой длина <math>\geq</math> диаметру, а короткой если меньше. Длинный цилиндрический палец лишает заготовку 4-х степеней свободы, а короткий только 2-х.</p> <p><b>3. По характеру проявления:</b></p> <p>а) <b>скрытая (мнимая) база</b> – база в виде воображаемой плоскости, оси или точки (ось симметрии, строительная горизонталь и т.д.)</p> <p>б) <b>явная (реальная) база</b> – база, представляющая собой какую-либо материальную поверхность (плоскость кармана, торец ребра и т.д.)</p> |
| 4 | Даны верно определения от семи до восьми баз в соответствии с их классификацией.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3 | Даны верно определения от трех до шести баз в соответствии с их классификацией.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### Задание №30

Дайте определение ЕСТД, перечислите назначения комплекса документов ЕСТД.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Единая Система Технологической Документации (ЕСТД) - комплекс стандартов и руководящих нормативных документов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформлению и обращению технологической документации, применяемой при изготовлении и ремонте изделий.</p> <p>Назначение комплекса документов ЕСТД:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. установление единых унифицированных машинно-ориентированных форм документов, обеспечивающих совместимость информации, независимо от применяемых методов проектирования документов (без применения средств механизации, с применением средств механизации или автоматизации);</li><li>2. создание единой информационной базы для внедрения средств механизации и автоматизации, применяемых при проектировании технологических документов и решении инженерно-технических задач;</li><li>3. установление единых требований и правил по оформлению документов на единичные, типовые и групповые технологические процессы (операции), в зависимости от степени детализации описания технологических процессов;</li><li>4. обеспечение оптимальных условий при передаче технологической документации на другое предприятие (другие предприятия) с минимальным переоформлением;</li><li>5. создание предпосылок по снижению трудоемкости инженерно-технических работ, выполняемых в сфере технологической подготовки производства и в управлении производством;</li><li>6. обеспечение взаимосвязи с системами общетехнических и организационно-методических стандартов.</li></ol> |
| 4      | Дано определение ЕСТД, перечислены 4 из 6 назначений комплекса документов ЕСТД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3      | Дано определение ЕСТД, перечислены 2 из 6 назначений комплекса документов ЕСТД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### Задание №31

Составьте порядок типовой последовательности разработки технологического процесса изготовления деталей.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Типовая последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Группирование деталей по сходным конструктивно-технологическим признакам для создания типовых технологических процессов.</li> <li>2. Изучение размеров с допусками, параметрами шероховатости, отклонениями формы и расположения поверхностей для создания схем базирования. Наиболее ответственно необходимо подходить к выбору первых черновых и чистовых баз и баз для обработки поверхностей, связанных жесткими допусками расположения поверхностей.</li> <li>3. Разработка маршрута обработки – последовательности обработки поверхностей с определением вида обработки.</li> <li>4. Расчет припусков с определением межоперационных размеров, при этом определяется целесообразность разделения обработки на черновую и чистовую в отдельные операции.</li> <li>5. Выбор оборудования и оснащения.</li> <li>6. Детализация обработки в операции – составление переходов с расчетом режимов обработки и нормирования.</li> <li>7. Определение технико-экономической эффективности ПТ.</li> </ol> |
| 4 | Нарушена одна последовательность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3 | Нарушена две последовательности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### Задание №32

Опишите служебное назначение деталей: вал, кронштейн, нервюра.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Описано служебное назначение трех деталей, описано их место положения в изделии, воспринимаемые ими нагрузки.           |
| 4      | Описано служебное назначение двух деталей, описано их место положения в изделии, воспринимаемые ими нагрузки.           |
| 3      | Описано служебное назначение назначения одной детали, описано ее место положения в изделии, воспринимаемые ей нагрузки. |

### Задание №33

Дайте определения следующим терминам:

1. Классификация;
2. Объект классификации;
3. Признак классификации;
4. Классификационная группировка;
5. Ступень классификации;
6. Глубина классификации.

| Оценка | Показатели оценки               |
|--------|---------------------------------|
| 5      | Дано не менее 5-ти определений. |
| 4      | Дано не менее 4-х определений.  |
| 3      | Дано не менее 3-х определений.  |

#### Задание №34

Перечислите виды режущих инструментов и дайте их описание.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Названы все виды инструмента и дано их описание.</p> <p>Образец ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Резцы:</b> инструмент однолезвийного типа, позволяющий выполнять металлообработку с возможностью разнонаправленного движения подачи;</li> <li>• <b>Фрезы:</b> инструмент, при использовании которого обработка выполняется вращательным движением с траекторией, имеющей неизменный радиус, и движением подачи, которое по направлению не совпадает с осью вращения;</li> <li>• <b>Сверла:</b> режущий инструмент осевого типа, который используется для создания отверстий в материале или увеличении диаметра уже имеющихся отверстий. Обработка сверлами осуществляется вращательным движением, дополненным движением подачи, направление которого совпадает с осью вращения;</li> <li>• <b>Зенкеры:</b> инструмент осевого типа, с помощью которого корректируются размеры и форма имеющихся отверстий, а также увеличивается их диаметр;</li> <li>• <b>Развертки:</b> осевой инструмент, который применяется для чистовой обработки стенок отверстий (уменьшения их шероховатости);</li> <li>• <b>Цековки:</b> металлорежущий инструмент, также относящийся к категории осевых и используемый для обработки торцовых или цилиндрических участков отверстий;</li> <li>• <b>Плашки:</b> используются для нарезания наружной резьбы на заготовках;</li> <li>• <b>Метчики:</b> также применяются для нарезания резьбы – но, в отличие от плашек, не на цилиндрических заготовках, а внутри отверстий;</li> <li>• <b>Ножовочные полотна:</b> инструмент многолезвийного типа, имеющий форму металлической полосы с множеством зубьев, высота которых одинакова. Ножовочные полотна используются для отрезания части заготовки или создания в ней пазов, при этом главное движение резания является поступательным;</li> <li>• <b>Долбяки:</b> применяются для зуботочения или зубодолбления шлицев валов, зубчатых колес, других деталей;</li> <li>• <b>Шеверы:</b> инструмент, название которого происходит от английского слова «shaver» (в переводе – «бритва»). Он предназначен для чистовой обработки зубчатых колес, которая выполняется методом «скобления»;</li> <li>• <b>Абразивный инструмент:</b> бруски, круги, кристаллы, крупные зерна или порошок абразивного материала. Инструмент, входящий в данную группу, применяется для чистовой обработки различных деталей. Перечислите виды режущих инструментов и дайте их описание</li> </ul> |
| 4 | Названо не менее десяти видов инструментов и их описание.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | Названо не менее шести видов инструментов и их описание.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### Задание №35

Перечислите формы элементарных поверхностей деталей

| Оценка | Показатели оценки                                        |
|--------|----------------------------------------------------------|
| 5      | Перечислено 12-16 форм элементарных поверхностей деталей |

|   |                                                         |
|---|---------------------------------------------------------|
| 4 | Перечислено 8-11 форм элементарных поверхностей деталей |
| 3 | Перечислено 5-7 форм элементарных поверхностей деталей  |

### Задание №36

Перечислите показатели качества деталей машин.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Перечислены все показатели качества деталей машин и дано полное их объяснение.</p> <p>Качество поверхностей деталей машин характеризуется двумя признаками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физико-механическими свойствами поверхностного слоя.</li> </ol> <p>В процессе механической обработки под действием сил резания поверхностный слой материала испытывает пластические деформации (наклеп), в следствии чего он упрочняется за счет перераспределения внутренних напряжений.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Степенью шероховатости поверхности.</li> </ol> <p>Шероховатость – это совокупность неровностей с относительно малыми шагами (расстоянием между вершинами характерных неровностей измеренного профиля) на базовой длине. Шероховатость после механической обработки представляет собой геометрический след инструмента с возникающими при этом упругими и пластическими деформациями.</p> |
| 4      | Перечислены все показатели качества деталей машин и допущены незначительные ошибки при их объяснении.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3      | Перечислены все показатели качества деталей машин и допущены грубые ошибки при их объяснении или назван один показатель качества и дано полное его объяснение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### Задание №37

Перечислите основные элементы технологической операции, дать их определения.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Перечислено 7 из 10 основных элементов технологической операции</p> <p>Основные элементы технологической операции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установ – часть технологической операции, которая выполняется при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемых сборочных единиц.</li> <li>2. Позиция – фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования для выполнения определенной части операции.</li> <li>3. Технологический переход – законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке.</li> <li>4. Рабочий ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, качества и свойств обрабатываемой поверхности.</li> <li>5. Вспомогательный переход – законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением формы, размеров, качества и свойств обрабатываемых поверхностей, но необходимы для выполнения технологического перехода.</li> <li>6. Вспомогательный ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки детали, которое не сопровождается изменением формы, размеров, качества и свойств поверхности заготовки, и необходимого для выполнения рабочего хода.</li> <li>7. Наладка – подготовка технологического оборудования и оснастки к выполнению технологической операции. К наладке относится установка приспособления на станке, выверка на размер режущего инструмента и т.д.</li> <li>8. Подналадка – дополнительная регулировка технологического оборудования или технологической оснастки при выполнении технологической операции для восстановления достигнутых при наладке параметров.</li> <li>9. Технологическое оборудование – это средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка.</li> <li>10. Технологическая оснастка – средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса.</li> </ol> |
| 4 | <p>Перечислено 5 из 10 основных элементов технологической операции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|   |                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------|
| 3 | Перечислено 3 из 10 основных элементов технологической операции. |
|---|------------------------------------------------------------------|

### Задание №38

Перечислить виды конструкторской документации

| Оценка | Показатели оценки                                    |
|--------|------------------------------------------------------|
| 5      | Перечислено 12-16 видов конструкторской документации |
| 4      | Перечислено 8-11 видов конструкторской документации  |
| 3      | Перечислено 5-7 видов конструкторской документации   |

### Задание №39

Раскройте порядок расчета припуска на механическую обработку.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Порядок расчета припуска не соответствует по одному из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение допуска на изготовление размера;</li> <li>2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей;</li> <li>3. Определение глубины дефектного слоя;</li> <li>4. Расчет пространственных отклонений;</li> <li>5. Определение погрешности базирования и установки;</li> <li>6. Расчет минимального размера припуска механической обработки;</li> <li>7. Определение номинального размера припуска механической обработки.</li> </ol> |
| 4      | <p>Порядок расчета припуска не соответствует по двум из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение допуска на изготовление размера;</li> <li>2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей;</li> <li>3. Определение глубины дефектного слоя;</li> <li>4. Расчет пространственных отклонений;</li> <li>5. Определение погрешности базирования и установки;</li> <li>6. Расчет минимального размера припуска механической обработки;</li> <li>7. Определение номинального размера припуска механической обработки.</li> </ol>   |
| 3      | <p>Порядок расчета припуска не соответствует по трем из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение допуска на изготовление размера;</li> <li>2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей;</li> <li>3. Определение глубины дефектного слоя;</li> <li>4. Расчет пространственных отклонений;</li> <li>5. Определение погрешности базирования и установки;</li> <li>6. Расчет минимального размера припуска механической обработки;</li> <li>7. Определение номинального размера припуска механической обработки.</li> </ol>   |

#### Задание №40

Перечислите порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по одному из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определение допуска на размер исходной заготовки;</li><li>2. Определение точности размера готовой детали;</li><li>3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры;</li><li>4. Назначение допусков на первой операции механической обработки;</li><li>5. Назначение допусков на свободные размеры.</li></ol> |
| 4      | <p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по двум из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определение допуска на размер исходной заготовки;</li><li>2. Определение точности размера готовой детали;</li><li>3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры;</li><li>4. Назначение допусков на первой операции механической обработки;</li><li>5. Назначение допусков на свободные размеры.</li></ol>   |
| 3      | <p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по трем из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определение допуска на размер исходной заготовки;</li><li>2. Определение точности размера готовой детали;</li><li>3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры;</li><li>4. Назначение допусков на первой операции механической обработки;</li><li>5. Назначение допусков на свободные размеры.</li></ol>   |

#### Задание №41

Классифицируйте базы по функциональному назначению, по количеству лишаемых степеней свободы и по характеру проявления и дать определения баз в соответствии с их классификацией.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Даны верно определения от девяти до десяти баз в соответствии с их классификацией.</p> <p><b>Классификация баз.</b></p> <p><b>1. По функциональному назначению:</b></p> <p>а) <b>конструкторские базы</b> – базы, которые определяют положение детали в изделии. Они подразделяются на <b>основные</b> ( это базы, определяющие положение самой детали в изделии) и <b>вспомогательные</b> (это базы, определяющие положение присоединяемых деталей к данной);</p> <p>б) <b>технологические базы</b> – базы, определяющие положение заготовки при обработке или сборке;</p> <p>в) <b>измерительные базы</b> – базы, используемые при измерении для отсчета размеров.</p> <p><b>2. По количеству лишаемых степеней свободы:</b></p> <p>а) <b>установочная база</b> – это база, лишаящая заготовку трех степеней свободы, а именно: перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг двух оставшихся (это наиболее обширная поверхность из комплекта трех баз);</p> <p>б) <b>направляющая база</b> – база, лишаящая заготовку двух степеней свободы: перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг другой (это наиболее протяженная поверхность);</p> <p>в) <b>опорная база</b> – база, лишаящая заготовку одной степени свободы: перемещения вдоль одной из координатных осей;</p> <p>г) <b>двойная направляющая база</b> – база, лишаящая заготовку четырех степеней свободы: перемещения вдоль двух координатных осей и поворота вокруг этих же осей;</p> <p>д) <b>двойная опорная база</b> – база, лишаящая заготовку двух степеней свободы: перемещения вдоль двух координатных осей. Условно считается длинной цилиндрическая поверхность, у которой длина <math>\geq</math> диаметру, а короткой если меньше. Длинный цилиндрический палец лишает заготовку 4-х степеней свободы, а короткий только 2-х.</p> <p><b>3. По характеру проявления:</b></p> <p>а) <b>скрытая (мнимая) база</b> – база в виде воображаемой плоскости, оси или точки (ось симметрии, строительная горизонталь и т.д.).</p> <p>б) <b>явная (реальная) база</b> – база, представляющая собой какую-либо материальную поверхность (плоскость кармана, торец ребра и т.д.).</p> |
| 4 | Даны верно определения от семи до восьми баз в соответствии с их классификацией.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | Даны верно определения от трех до шести баз в соответствии с их классификацией.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Задание №42

Описать служебное назначение деталей: вал, кронштейн, нервюра

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Описано служебное назначение трех деталей, описано их место положения в изделии, воспринимаемые ими нагрузки.           |
| 4      | Описано служебное назначение двух деталей, описано их место положения в изделии, воспринимаемые ими нагрузки.           |
| 3      | Описано служебное назначение назначения одной детали, описано ее место положения в изделии, воспринимаемые ей нагрузки. |

### Задание №43

Опишите типовой технологический процесс изготовления детали "Вал".

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Описан типовой технологический процесс изготовления вала с термообработкой в правильной последовательности, названы цели черновой и чистовой обработки, даны объяснения из пункта "Примечания".</p> <p>Типовой маршрут обработки вала с термообработкой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подрезка торцев и центрование.</li> <li>2. Обработка в центрах.</li> </ol> <p>Предварительная обработка наружных поверхностей примерно половины детали, переустановка и обработка оставшейся части. Разделение производят по наибольшей ступени.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Фрезерование различных лысок, пазов, скосов.</li> <li>4. Сверление отверстий, перпендикулярных оси вращения детали.</li> <li>5. Предварительное нарезание зубьев, шлицев, резьбы.</li> <li>6. Термообработка.</li> <li>7. Для очень точных деталей шлифуют центра. Шлифование посадочных мест с хомутиком</li> <li>8. Доводочные операции сложных поверхностей: зубья, шлицы, резьбы – шлифование и притирка.</li> </ol> <p>Цель черновой обработки – максимально приблизить форму заготовки к форме готовой детали.</p> <p>Цель чистовой обработки – выполнить технические условия.</p> <p><b>Примечания:</b> если у вала в торце имеется отверстие, то его обрабатывают в первом этапе и используют как центровое; если вал не подвергается закалке, то он обрабатывается сразу до конечного перехода; после термообработки с HRC до 40...45 единиц последующие этапы можно доработать на токарном станке; если у вала отсутствуют центровые отверстия по чертежу, то добавляют технологические припуски для центрования.</p> |
| 4 | <p>Описан типовой технологический процесс изготовления вала с термообработкой с незначительными ошибками в последовательности, названы цели черновой и чистовой обработки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | <p>Описан типовой технологический процесс изготовления вала с термообработкой с ошибками в последовательности, названо более пяти этапов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Задание №44

Перечислите виды режущих инструментов и дайте их описание.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Названы все виды инструмента и дано их описание.</p> <p>Образец ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Резцы:</b> инструмент однолезвийного типа, позволяющий выполнять металлообработку с возможностью разнонаправленного движения подачи;</li> <li>• <b>Фрезы:</b> инструмент, при использовании которого обработка выполняется вращательным движением с траекторией, имеющей неизменный радиус, и движением подачи, которое по направлению не совпадает с осью вращения;</li> <li>• <b>Сверла:</b> режущий инструмент осевого типа, который используется для создания отверстий в материале или увеличении диаметра уже имеющихся отверстий. Обработка сверлами осуществляется вращательным движением, дополненным движением подачи, направление которого совпадает с осью вращения;</li> <li>• <b>Зенкеры:</b> инструмент осевого типа, с помощью которого корректируются размеры и форма имеющихся отверстий, а также увеличивается их диаметр;</li> <li>• <b>Развертки:</b> осевой инструмент, который применяется для чистовой обработки стенок отверстий (уменьшения их шероховатости);</li> <li>• <b>Цековки:</b> металлорежущий инструмент, также относящийся к категории осевых и используемый для обработки торцовых или цилиндрических участков отверстий;</li> <li>• <b>Плашки:</b> используются для нарезания наружной резьбы на заготовках;</li> <li>• <b>Метчики:</b> также применяются для нарезания резьбы – но, в отличие от плашек, не на цилиндрических заготовках, а внутри отверстий;</li> <li>• <b>Ножовочные полотна:</b> инструмент многолезвийного типа, имеющий форму металлической полосы с множеством зубьев, высота которых одинакова. Ножовочные полотна используются для отрезания части заготовки или создания в ней пазов, при этом главное движение резания является поступательным;</li> <li>• <b>Долбяки:</b> применяются для зуботочения или зубодолбления шлицев валов, зубчатых колес, других деталей;</li> <li>• <b>Шеверы:</b> инструмент, название которого происходит от английского слова «shaver» (в переводе – «бритва»). Он предназначен для чистовой обработки зубчатых колес, которая выполняется методом «скобления»;</li> <li>• <b>Абразивный инструмент:</b> бруски, круги, кристаллы, крупные зерна или порошок абразивного материала. Инструмент, входящий в данную группу, применяется для чистовой обработки различных деталей.</li> </ul> <p>Перечислите виды режущих инструментов и дайте их описание</p> |
| 4      | Названо не менее десяти видов инструментов и их описание.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3      | Названо не менее шести видов инструментов и их описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Задание №45

Составьте порядок типовой последовательности разработки технологического процесса изготовления деталей.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Типовая последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Группирование деталей по сходным конструктивно-технологическим признакам для создания типовых технологических процессов.</li> <li>2. Изучение размеров с допусками, параметрами шероховатости, отклонениями формы и расположения поверхностей для создания схем базирования. Наиболее ответственно необходимо подходить к выбору первых черновых и чистовых баз и баз для обработки поверхностей, связанных жесткими допусками расположения поверхностей.</li> <li>3. Разработка маршрута обработки – последовательности обработки поверхностей с определением вида обработки.</li> <li>4. Расчет припусков с определением межоперационных размеров, при этом определяется целесообразность разделения обработки на черновую и чистовую в отдельные операции.</li> <li>5. Выбор оборудования и оснащения.</li> <li>6. Детализация обработки в операции – составление переходов с расчетом режимов обработки и нормирования.</li> <li>7. Определение технико-экономической эффективности ПТ.</li> </ol> |
| 4      | Нарушена одна последовательность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3      | Нарушена две последовательности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

#### Задание №46

Дайте определения следующим терминам:

1. Классификация;
2. Объект классификации;
3. Признак классификации;
4. Классификационная группировка;
5. Ступень классификации;
6. Глубина классификации.

| Оценка | Показатели оценки               |
|--------|---------------------------------|
| 5      | Дано не менее 5-ти определений. |
| 4      | Дано не менее 4-х определений.  |
| 3      | Дано не менее 3-х определений.  |

### Задание №47

Перечислите области применения металлорежущих станков.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Перечислено не менее 7 областей применения металлорежущих станков:<br><br>1. машиностроение (точное и тяжелое),<br>2. космическое и авиастроение,<br>3. судостроение,<br>4. приборостроение,<br>5. мостостроение,<br>6. автомобилестроение,<br>7. строительство металлоконструкций,<br>8. военная промышленность. |
| 4      | Перечислено не менее 5 областей применения металлорежущих станков.                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3      | Перечислено не менее 3 областей применения металлорежущих станков.                                                                                                                                                                                                                                                |

### Задание №48

Перечислите виды времени.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Перечислены виды времени:<br><br>1. Основное (технологическое) время;<br>2. Вспомогательное время;<br>3. Оперативное время;<br>4. Штучное время;<br>5. Штучно-калькуляционное время;<br>6. Время цикла автоматической работы станка по программе;<br>7. Подготовительно заключительное время;<br>8. Время на отдых и личные надобности;<br>9. Время на обслуживание оборудования.<br><br>Перечислено не менее 7. |
| 4      | Перечислены виды времени не менее 6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3      | Перечислены виды времени не менее 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### Задание №49

Какие инновационные основы включает в себя цифровое производство?

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Названы и раскрыты все пять основных направлений.</p> <p>Образец ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Средства численного моделирования.</b> Своевременное создание математических моделей различных производственных процессов позволяет сократить промышленные расходы и уменьшить издержки.</li> <li>• <b>Трехмерная визуализация.</b> 3D-моделирование (компьютерная графика) облегчило процедуру предварительного согласования объектов и снизило затраты на реальные макеты. В виртуальной среде можно создавать полноценные описания технологического процесса, включая планировку цехов, сборочные линии и все ресурсы предприятия. Фактически речь идет о формировании целого цифрового двойника той или иной детали или конечного продукта. В дальнейшем на базе данной технологии была разработана 3D-печать – метод создания различных деталей и материалов.</li> <li>• <b>Обобщенная информационная модель.</b> CIM-модель обеспечивает оперативный и бесперебойный обмен информацией между различными приложениями и устройствами, разработанными разными компаниями. CIM – основа интегрированных промышленных процессов в XXI веке.</li> <li>• <b>Проектирование для производства.</b> Концепция DFM обеспечивает конструирование объектов на базе технологичности с предварительным расчетом точной стоимости процессов.</li> <li>• <b>Управление жизненным циклом изделия (PLM).</b> Прикладное программное обеспечение должно эффективно работать уже на стадии разработки макета продукции. После производственных процедур управление сохраняется над эксплуатацией и утилизацией объектов. Главная цель – сократить издержки на последующую доработку товаров на каком-либо этапе.</li> </ul> |
| 4      | Названы пять основных направлений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3      | Названы не менее трех направлений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### Задание №50

Перечислите основные виды систем автоматизации.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Перечислены основные виды систем автоматизации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. автоматизированная система планирования (АСП),</li> <li>2. автоматизированная система научных исследований (АСНИ),</li> <li>3. система автоматизированного проектирования (САПР),</li> <li>4. автоматизированный экспериментальный комплекс (АЭК),</li> <li>5. гибкое автоматизированное производство (ГАП) и автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП),</li> <li>6. автоматизированная система управления эксплуатацией (АСУ) и система автоматического управления (САУ).</li> </ol> <p>Примечание: Перечислено не менее 5 видов систем автоматизации.</p> |
| 4 | Перечислено не менее 4 видов систем автоматизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | Перечислено не менее 3 видов систем автоматизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### Перечень практических заданий:

#### Задание №1

Произведите анализ конструктивно-технологических свойств детали.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Произведен анализ детали по 8 - 9 пунктам конструктивно-технологических требований.</p> <p>Конструктивно-технологические требования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деталь должна быть жесткой и прочной, стенки и внутренние перегородки должны быть достаточных размеров, чтобы при закреплении заготовки и в процессе обработки не возникали деформации, а следовательно, и погрешности обработки.</li> <li>2. Базовые поверхности детали должны иметь достаточную протяженность, позволяющую осуществить полную механическую обработку от одной неизменной базы.</li> <li>3. Обрабатываемые поверхности должны быть открыты и доступны для подхода режущего инструмента при врезании и выходе.</li> <li>4. Внешняя форма детали должна давать возможность одновременно обрабатывать несколько наружных поверхностей путем много инструментальной обработки.</li> <li>5. Отверстия корпусных деталей по возможности должны иметь простую геометрическую форму без кольцевых канавок и фасок.</li> <li>6. Возможность сквозной обработки при помощи расточных инструментов.</li> <li>7. Отверстия, оси которых расположены под углом относительно стенки обрабатываемой детали, нежелательны. При сверлении подобных отверстий создаются неудобства резания, т.к. режущие кромки начинают резать не одновременно.</li> <li>8. В стенках и перегородках нежелательны различные окна, прерывающие отверстия и т.д.</li> <li>9. Крепежные отверстия деталей должны быть стандартными.</li> </ol> |
| 4 | <p>Произведен анализ детали по 6 - 7 пунктам конструктивно-технологических требований.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3 | <p>Произведен анализ детали по 3 - 5 пунктам конструктивно-технологических требований.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Задание №2

Определите тип производства для изготовления деталей различного вида.

Для определения типа производства используют коэффициент закрепления операций – это отношение числа всех различных операций, выполняемых в течение месяца, к числу рабочих мест.

**Кз.о. = О / Р**

Если Кз.о.  $\geq 40$  – единичное производство;

Кз.о. = 20...40 – мелкосерийное производство;

Кз.о. = 10...20 – среднесерийное производство;

Кз.о. = 1...10 – крупносерийное производство;

Кз.о. = 1 – массовое производство.

На первом этапе проектирования технологического процесса тип производства может быть предварительно определен в зависимости от массы детали и объема выпуска в соответствии с данными, приведенными в таблице:

| Тип производства | Годовой объем выпуска, шт. |                       |                          |
|------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|
|                  | Легкие,<br>до 20 кг        | Средние,<br>до 300 кг | Тяжелые,<br>свыше 300 кг |
| Единичное        | до 100                     | до 10                 | 1...5                    |
| Мелкосерийное    | 101...500                  | 11...200              | 6...100                  |
| Среднесерийное   | 501...5000                 | 201...1000            | 101...300                |
| Крупносерийное   | 5001...50000               | 1001...5000           | 301...1000               |
| Массовое         | Свыше 50000                | Свыше 5000            | Свыше 1000               |

| Оценка | Показатели оценки                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------|
| 5      | Определен верно тип производства для изготовления трех деталей. |
| 4      | Определен верно тип производства для изготовления двух деталей. |
| 3      | Определен верно тип производства для изготовления одной детали. |

### Задание №3

Прочитайте чертеж детали машиностроительного производства, выданный преподавателем.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Набрано от 40 до 45 баллов.</p> <p>Чтение чертежа начинается с основной надписи чертежа в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.302-68; далее производится чтение технических требований, предъявляемые к детали (например: детали изготавливает из штамповки, допуски на размеры и т.д.); рассмотрение общей шероховатости и вида обработки; выявление (описание) изображений (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), представленных на чертеже в соответствии с ГОСТ 2.305-2008.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочитана основная надпись по предложенному чертежу детали - 2 балла</li> <li>2. Прочитаны технические условия изготовления детали - 3 балла</li> <li>3. Названа общая шероховатость и шероховатости отдельных поверхностей, а также вид обработки - 5 баллов</li> <li>4. Дано описание назначения и принципа работы детали - 7 баллов.</li> <li>5. Названы виды, разрезы, сечения, по которым определяются форма и размеры детали согласно ГОСТ 2.305-2008 – 10 баллов.</li> <li>6. Расшифрованы условные обозначения резьбы, посадок, взаимного расположения поверхностей и отклонений геометрической формы - 8 баллов.</li> <li>7. Выявлена геометрическая форма внешнего контура указанной детали при помощи проекционной связи и штриховки сечений, согласно ГОСТ 2.305-68 - 3 балла.</li> <li>8. Показана геометрическая форма внутреннего контура указанной детали при помощи проекционной связи и штриховки сечений, согласно ГОСТ 2.305-68 – 3 балла.</li> </ol> <p>Названы на чертеже габаритные, установочные и монтажные размеры детали – 4 балла.</p> |
| 4 | Набрано от 31 до 39 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3 | Набрано от 13 до 30 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

#### Задание №4

Произведите качественный анализ технологичности изделия.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Произведены расчеты по следующим коэффициентам точности, шероховатости, унификации и использования материала со следующими требованиями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет проводится самостоятельно, без помощи преподавателя;</li> <li>2. Расчет по всем коэффициентам выполнен без ошибок.</li> </ol> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>Произведены расчеты по следующим коэффициентам точности, шероховатости, унификации и использования материала со следующими требованиями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет проводится самостоятельно, без помощи преподавателя;</li> <li>2. Расчет по всем коэффициентам выполнен с незначительными ошибками (количество поверхностей и размеров на чертеже разнится на 2-3 от данных студента)</li> </ol>   |
| 3 | <p>Произведены расчеты по следующим коэффициентам точности, шероховатости, унификации и использования материала со следующими требованиями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет проводится не самостоятельно, с помощью преподавателя;</li> <li>2. Расчет по всем коэффициентам выполнен с незначительными ошибками (количество поверхностей и размеров на чертеже разнится на 2-3 от данных студента)</li> </ol> |

### Задание №5

Определите вид и способ получения заготовок для трех различных деталей.

| Оценка | Показатели оценки                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Определен верно вид и способ получения заготовок для трех различных деталей. |
| 4      | Определен верно вид и способ получения заготовок для двух различных деталей. |
| 3      | Определен верно вид и способ получения заготовки для одной детали.           |

### Задание №6

Выполните расчет припусков на заготовку, уклонов и внутренних и наружных радиусов.

Пример:

1. Расчет общих припусков на заготовку аналитическим методом [7], стр. 185 -189 Припуски и допуски на штамповку по ГОСТ 7505-74.

Выбор углов наклона статистическим методом:



| h/В       | Штамповка на молотах и мех. прессах без выталкивателя |    | Штамповка на мех. прессах с выталкивателем |    |
|-----------|-------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------|----|
|           | α                                                     | β  | α                                          | β  |
| До 1      | 5                                                     | 7  | 2                                          | 3  |
| 1-3       | 7                                                     | 10 | 3                                          | 5  |
| 3-4,5     | 10                                                    | 12 | 5                                          | 7  |
| 4,5-6,5   | 12                                                    | 15 | 7                                          | 10 |
| Свыше 6,5 | 15                                                    | 15 | 10                                         | 12 |

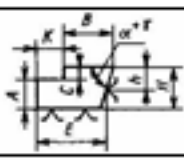
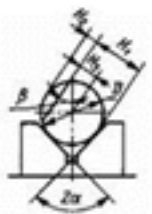
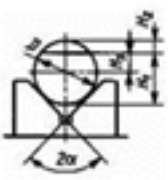
[illegible]

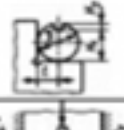
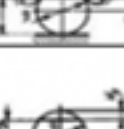
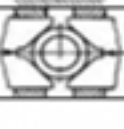
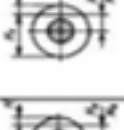
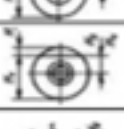
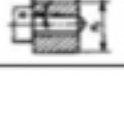
| Оценка | Показатели оценки                       |
|--------|-----------------------------------------|
| 5      | Расчет выполнен с точностью до 0.01 мм. |
| 4      | Расчет выполнен с точностью до 0.1 мм.  |
| 3      | Расчет выполнен с точностью до 1 мм.    |

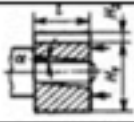
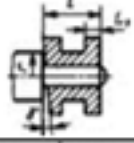
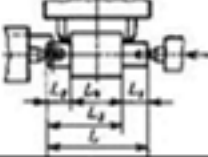
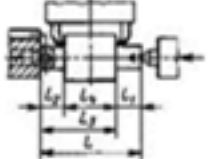
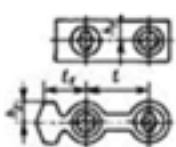
Перечислите способы базирования заготовок для обработки детали "Вал" и рассчитайте погрешность базирования для выбранных схем базирования, дайте определение погрешности базирования.



Погрешность базирования при обработке деталей в приспособлениях

| №<br>схе-<br>мы | Базирование                                                                                                                                     | Схема установки                                                                    | Высверли-<br>ваемый<br>размер | Погрешность базирования $\Delta z_0$                                                                                                              |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | По двум плоским<br>поверхностям<br><br>Обработка уступа                                                                                         |   | A                             | 0                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                 |                                                                                    | B                             | $T_{\text{ш}} \text{ при } \alpha \neq 90^\circ$<br>0 при $\alpha = 90^\circ$                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                 |                                                                                    | C                             | TH                                                                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                 |                                                                                    | K                             | TE                                                                                                                                                |
| 2               | По наружной ци-<br>линдрической по-<br>верхности<br><br>В призме при обра-<br>ботке плоской по-<br>верхности или паза                           |   | $H_z$                         | $0,5TD(\sin\beta/\sin\alpha - 1)$ ,<br><br>при $\beta = \alpha + 90^\circ$<br>$0,5TD(1 - \sin\beta/\sin\alpha)$ ,<br><br>при $\beta = 0 + \alpha$ |
|                 |                                                                                                                                                 |                                                                                    | $H_z$                         | $0,5TD(\sin\beta/\sin\alpha + 1)$<br>$0,5TD(\sin\beta/\sin\alpha)$                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                 |                                                                                    | $H_z$                         | где TD – допуск на наружный диаметр за-<br>готовки                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                 |                                                                                    |                               |                                                                                                                                                   |
| 3               | По наружной ци-<br>линдрической по-<br>верхности<br><br>В призме при обра-<br>ботке плоской по-<br>верхности или паза<br>при $\beta = 90^\circ$ |  | $H_z$                         | $0,5TD(1/\sin\alpha - 1)$                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                 |                                                                                    | $H_z$                         | $0,5TD(1/\sin\alpha + 1)$                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                 |                                                                                    | $H_z$                         | $0,5TD(1/\sin\alpha)$                                                                                                                             |

|    |                                                                                                                     |                                                                                     |                               |                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | То же, при $\beta = 0^\circ$                                                                                        |    | $H_{\text{вн}}$               | $0,5TD$                                                                                                                                       |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{вн}}$               | $0,5TD$                                                                                                                                       |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{д}}$                | 0                                                                                                                                             |
| 5  | В призмах при обработке плоской поверхности или паза                                                                |    | $l$                           | $0,5TD$                                                                                                                                       |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{вн}}$               | 0                                                                                                                                             |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{д}}$                | $TD$                                                                                                                                          |
| 6  | То же, при $2\alpha = 180^\circ$ и закругленной призмой                                                             |    | $H_{\text{вн}}$               | 0                                                                                                                                             |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{вн}}$               | $TD$                                                                                                                                          |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{д}}$                | $0,5TD$                                                                                                                                       |
| 7  | То же, но призма выполнена со сферическими опорами                                                                  |    | $H_{\text{вн}}$               | $A - 0,5TD$                                                                                                                                   |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{вн}}$               | $A + 0,5TD$                                                                                                                                   |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{д}}$                | $A$                                                                                                                                           |
| 8  | В призмах при сверлении отверстий по контуру                                                                        |    | $h$                           | $A = \sqrt{(r + 0,5D_{\text{вн}} + 0,5TD)^2 - 0,5L^2} - \sqrt{(r + 0,5D_{\text{вн}})^2 - 0,25L^2}$ , где $L$ - расстояние между центрами опор |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     |                               | $0,5TD(1/\sin\alpha - 1)$ , при $h > 0,5D$                                                                                                    |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     |                               | $0,5TD(1/\sin\alpha)$ , при $h = 0,5D$                                                                                                        |
| 9  | То же, при $2\alpha = 180^\circ$ и закругленной призмой                                                             |   | $h$                           | $0,5TD$ , при любом $h$                                                                                                                       |
| 10 | То же, но при выполнении сферическими опорами, расположенными симметрично относительно оси отверстия                |  | $e$                           | $e$ - эксцентриситет оси отверстий относительно наружной поверхности                                                                          |
| 11 | На отверстие. На палец установочный или направляющий (оправку) с зазором при обработке плоской поверхности или паза |  | $H_{\text{вн}}, H_{\text{д}}$ | $0,5TD + 2e + \delta_1 + \delta_2 + 2\Delta$                                                                                                  |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{д}}$                | $2e + \delta_1 + \delta_2 + 2\Delta$                                                                                                          |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{вн}}$               | $\delta_1 + \delta_2 + 2\Delta$                                                                                                               |
| 12 | То же, но с односторонним прижатием заготовки                                                                       |  | $H_{\text{вн}}, H_{\text{д}}$ | $0,5TD + 2e + 0,5\delta_2$                                                                                                                    |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{д}}$                | $2e - 0,5\delta_1 - 0,5\delta_2$                                                                                                              |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{вн}}$               | $0,5\delta_1 + 0,5\delta_2$                                                                                                                   |
| 13 | На палец (оправку) с натягом или на разжимную оправку                                                               |  | $H_{\text{вн}}, H_{\text{д}}$ | $0,5TD + 2e$                                                                                                                                  |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{д}}$                | $2e$                                                                                                                                          |
|    |                                                                                                                     |                                                                                     | $H_{\text{вн}}$               | 0                                                                                                                                             |
| 14 | На палец (оправку) с зазором. Торцы заготовки заперты перпендикулярно оси базового отверстия                        |  | $H_{\text{вн}}, H_{\text{д}}$ | $0,5TD + 2e + \delta_1 + \delta_2 + 2\Delta - 2\delta_{\text{вн}}$                                                                            |

|    |                                                                                       |                                                                                   |                 |                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|
| 15 | То же, но с односторонним прижатием заготовки                                         |  | $H_1; H_2$      | $0,5TD + 2e + 0,5\delta_2 + l \operatorname{tg} \alpha$ |
| 16 | На палец (оправку) без зазора. Торцы заготовки перпендикулярны оси базового отверстия |  | $L_1$           | $\delta_1 + 2r \operatorname{tg} \gamma$                |
| 17 | По центровым гнездам<br>На жесткий передний центр                                     |  | $L_1$           | $\delta_d + \Delta_v$                                   |
|    |                                                                                       |                                                                                   | $L_2; L_3$      | $\Delta_v = \delta_d / \operatorname{tg} \alpha$        |
|    |                                                                                       |                                                                                   | $L_4$           | 0                                                       |
| 18 | То же, но с использованием плавающего переднего центра                                |  | $L_1$           | $\delta_d$                                              |
|    |                                                                                       |                                                                                   | $L_2; L_3; L_4$ | 0                                                       |
| 19 | По двум отверстиям                                                                    |  | $h_1$           | $2\Delta + \delta_1 + \delta_2$                         |
|    | На пальцах при обработке верхней поверхности                                          |                                                                                   | $h_2$           | $(2\Delta + \delta_1 + \delta_2)((2L_1 + l) / l)$       |

#### Примечания:

1. На схемах 10-16 и 19:  $H_1$  - размер от обрабатываемой поверхности до оси наружной поверхности;  $H_4$  - то же, до оси отверстия;  $e$  — эксцентриситет наружной поверхности относительно отверстия;  $\delta_1$  - допуск на диаметр отверстия;  $\delta_2$  — допуск на диаметр пальца,  $\Delta$  - минимальный радиальный зазор посадки заготовки на палец;  $\delta l$  — допуск на длину заготовки.

2. Погрешность базирования в схемах 11 – 16 включает погрешность приспособления  $\Delta_{спр}$ .

3. На схеме 17:  $\delta d$  - допуск на диаметр центрального гнезда;  $\alpha$  - половина угла центрального гнезда,  $\Delta_{ц}$  - погрешность глубины центрального гнезда (просадка центра). При угле центра  $2\alpha = 60^\circ$  просадку центров  $\Delta_{ц}$  можно принимать:

| Наибольший диаметр центрального гнезда, мм | 1; 2; 2,5 | 4; 5; 6 | 7; 5; 10 | 12,5; 15 | 20; 30 |
|--------------------------------------------|-----------|---------|----------|----------|--------|
| $\Delta_{ц}$ , мм                          | 0,11      | 0,14    | 0,18     | 0,21     | 0,25   |

| Оценка | Показатели оценки                                                                                              |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Рассчитаны верно погрешности базирования для трех схем базирования и дано определение погрешности базирования. |
| 4      | Рассчитаны верно погрешности базирования для двух схем базирования и дано определение погрешности базирования. |

|   |                                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Рассчитана верно погрешность базирования для одной схемы базирования и дано определение погрешности базирования. |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Задание №8

Выберите инструмент по каталогу для черновой, получистовой и чистовой обработки.

### Выбор инструмента для фрезерования.

#### 1 Определите тип операции.

В соответствии с типом операции:

- Торцевое фрезерование
- Фрезерование уступов
- Профильное фрезерование
- Фрезерование пазов

Подберите наиболее оптимальный инструмент с точки зрения производительности и надежности обработки.

См. стр. J31.

#### 2 Определите группу обрабатываемого материала

Определите, к какой группе обрабатываемости по ISO относится тот материал, который необходимо фрезеровать:

- Сталь (P)
- Нержавеющая сталь (M)
- Чугун (K)
- Алюминий (N)
- Жаропрочные и титановые сплавы (S)
- Материалы высокой твердости (H)

См. таблицу соответствия материалов в разделе I.

#### 3 Выберите тип фрезы.

Выберите шаг зубьев и тип крепления фрезы.

Как первый выбор рекомендуется нормальный шаг зубьев фрезы.

При работе с большими вылетами и в нестабильных условиях следует выбирать крупный шаг зубьев.

При обработке материалов, дающих элементную стружку, рекомендуется выбирать мелкий шаг зубьев фрезы.

Выберите тип крепления.

#### 4 Подберите режущую пластину.

Выберите геометрию передней поверхности пластин в соответствии с операцией:

##### Геометрия L – для чистовой обработки.

Когда необходимо снизить усилия резания при легких условиях обработки.

##### Геометрия M – для получистовой обработки.

Универсальная геометрия для разнообразных условий обработки.

##### Геометрия H – для черновой обработки.

Для тяжелой обработки поверхностей с ковочной или литейной коркой, а также при опасности вибраций.

Выберите пластины из твердого сплава, обеспечивающего оптимальную производительность.

## 5 Определите начальные режимы обработки.

Рекомендуемые начальные значения скоростей резания и подачи.

Обязательные качественные критерии:

Подбор необходимого инструмента [1] стр.465-467.

Выбор чернового инструмента в 3 раза больше чистового (до ближайшего по каталогу).

## Фрезерование

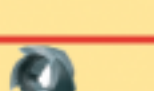
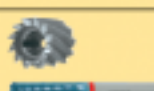


### Перечень таблиц – Ориентировочные режимы резания при фрезеровании

| Фреза                   | Обозначение / инструментальный материал / покрытие / вид обработки |                        |                                       | № табл. | С.  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------|-----|
| Цельные фрезы           |                                                                    |                        |                                       |         |     |
| Дисковые фрезы          | HSS-Co5                                                            |                        |                                       | 8.7     | 462 |
|                         | VMC (с покрытием)                                                  |                        |                                       | 8.8     | 464 |
| Торцовая насадная фреза | HSS-Co (без покрытия, с покрытием)                                 |                        |                                       | 8.9     | 466 |
| Концевая фреза          | HSS-TiN (без покрытия, с покрытием)                                | Черновая обработка     | Контурное фрезерование                | 8.10    | 470 |
|                         |                                                                    |                        | Пазы / уступы                         | 8.11    | 476 |
|                         |                                                                    |                        | Копирование                           | 8.12    | 482 |
|                         |                                                                    |                        | Врезное/циркулярное фрезерование      | 8.13    | 488 |
|                         |                                                                    | Получистовая обработка | Контурное фрезерование                | 8.14    | 494 |
|                         |                                                                    |                        | Копирование                           | 8.15    | 500 |
|                         | Обдирочная фреза PM MTC (с покрытием)                              | 191075                 | Пазы / уступы                         | 8.16    | 506 |
|                         |                                                                    |                        | Контурное фрезерование                |         |     |
|                         | Фреза для чистовой обработки SPM HPC (с покрытием)                 | 191632                 | Периферийное фрезерование             | 8.17    | 508 |
|                         | Обдирочная фреза SPM MTC (с покрытием)                             | 192852                 | Пазы / уступы                         | 8.18    | 510 |
|                         |                                                                    | 192855                 | Контурное фрезерование (периферийное) | 8.19    | 512 |
|                         |                                                                    | 192895                 | Пазы / уступы                         | 8.20    | 514 |
| Контурное фрезерование  |                                                                    |                        | 8.21                                  | 516     |     |

)

## Описание типов инструмента

| Тип | Примеры                                                                             | Применение инструмента данного типа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N   |    | Чистовая фреза для работы при малой и средней глубине резания. Тип N используется для обработки самых разных материалов (сталь, чугун, цветные или легкие металлы, а также пластмассы) стандартной твердости и прочности. Тип N обеспечивает очень высокое качество поверхности.                                                                                                                         |
| NF  |    | Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип NF используется для работы при любых глубинах резания (сталь, чугун, цветные или легкие металлы, а также пластмассы). Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.                                                                                               |
| NR  |    | Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип NR используется для обработки самых разных материалов (сталь, чугун, цветные или легкие металлы, а также пластмассы) с пределом прочности не выше среднего. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка. |
| W   |    | Чистовая фреза для работы при малой и средней глубине резания. Тип W предназначен специально для обработки резанием мягких, вязких и/или длинностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Тип W обеспечивает очень высокое качество поверхности.                                                                                                                  |
| WF  |    | Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип WF используется для работы при любых глубинах резания при обработке мягких, вязких и/или длинностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.                                    |
| WR  |    | Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип WR предназначен для обработки мягких, вязких и/или длинностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.                  |
| H   |    | Чистовая фреза для работы при малой и средней глубине резания. Тип H предназначен специально для обработки резанием твердых и/или короткостружечных материалов, например, сталей (в том числе закаленных) и чугуна. Тип H обеспечивает очень высокое качество поверхности.                                                                                                                               |
| HF  |   | Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип HF используется для работы при любых глубинах резания при обработке твердых и/или короткостружечных материалов, например, стали и чугуна. Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.                                                                           |
| HR  |  | Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип HR предназначен для обработки твердых и/или короткостружечных материалов, например, стали и чугуна. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.                                                         |



On

Th

N

NF

NR

W

WF

WR

H

HF

HR



Выбор чистового инструмента по минимальному внутреннему радиусу на детали. При выполнении обкатки при чистовой обработке, диаметр инструмента может быть меньше номинального на 1-2мм;

| Оценка | Показатели оценки                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Выбор инструмента выполнен на все типы обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки). |
| 4      | Выбор инструмента выполнен на два типа обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки). |
| 3      | Выбор инструмента выполнен на один тип обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки). |

Выберите технологическую оснастку.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Выбрана технологическая оснастка для всех операций механической обработки детали "Корпус" согласно классификации технологической оснастки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По назначению: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для установки и фиксации деталей (заготовок);</li> <li>2. Для монтажа режущих инструментов;</li> <li>3. Для установки измерительных инструментов;</li> <li>4. Вспомогательная оснастка.</li> </ol> </li> <li>2. По степени автоматизации: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ручные;</li> <li>2. Механизированные;</li> <li>3. Автоматизированные.</li> </ol> </li> <li>3. По степени применения: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Универсальные приспособления: общего назначения и универсально-сборные;</li> <li>2. Специальные приспособления.</li> </ol> </li> </ol> <p>Примечание: Выбранная технологическая оснастка позволяет судить о возможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью, подходит под вид технологического оборудования.</p>                            |
| 4      | <p>Выбрана технологическая оснастка для всех операций механической обработки детали "Корпус" согласно классификации технологической оснастки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По назначению: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для установки и фиксации деталей (заготовок);</li> <li>2. Для монтажа режущих инструментов;</li> <li>3. Для установки измерительных инструментов;</li> <li>4. Вспомогательная оснастка.</li> </ol> </li> <li>2. По степени автоматизации: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ручные;</li> <li>2. Механизированные;</li> <li>3. Автоматизированные.</li> </ol> </li> <li>3. По степени применения: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Универсальные приспособления: общего назначения и универсально-сборные;</li> <li>2. Специальные приспособления.</li> </ol> </li> </ol> <p>Примечание: Выбранная технологическая оснастка позволяет судить о невозможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью, не подходит под вид технологического оборудования, допущена одна ошибка.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p>Выбрана технологическая оснастка для всех операций механической обработки детали "Корпус" согласно классификации технологической оснастки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По назначению: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для установки и фиксации деталей (заготовок);</li> <li>2. Для монтажа режущих инструментов;</li> <li>3. Для установки измерительных инструментов;</li> <li>4. Вспомогательная оснастка.</li> </ol> </li> <li>2. По степени автоматизации: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ручные;</li> <li>2. Механизированные;</li> <li>3. Автоматизированные.</li> </ol> </li> <li>3. По степени применения: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Универсальные приспособления: общего назначения и универсально-сборные;</li> <li>2. Специальные приспособления.</li> </ol> </li> </ol> <p>Примечание: Выбранная технологическая оснастка позволяет судить о невозможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью, не подходит под вид технологического оборудования, допущено две ошибки.</p> |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Задание №10

Выберите метод механической обработки поверхностей для 3-х деталей.

| Оценка | Показатели оценки                                                   |
|--------|---------------------------------------------------------------------|
| 5      | Метод механической обработки поверхностей выполнен для 3-х деталей. |
| 4      | Метод механической обработки поверхностей выполнен для 2-х деталей. |
| 3      | Метод механической обработки поверхностей выполнен для 1-ой детали. |

### Задание №11

Выберите порядок обработки поверхностей 3-х деталей.

| Оценка | Показатели оценки                                        |
|--------|----------------------------------------------------------|
| 5      | Порядок обработки поверхностей выполнен для 3-х деталей. |
| 4      | Порядок обработки поверхностей выполнен для 2-х деталей. |
| 3      | Порядок обработки поверхностей выполнен для 1-ой детали. |

### Задание №12

Оформите маршрутную карту обработки детали "Корпус".

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p data-bbox="296 219 1329 293">Маршрутная карта обработки детали "Корпус" оформлена со следующими требованиями по всем операциям:</p> <ol data-bbox="347 338 1505 1211" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="347 338 1505 412">1. Заполнены коды операций по технологическому классификатору, наименование операций;</li> <li data-bbox="347 416 1281 454">2. Заполнены коды номера цеха, в котором выполняется операции;</li> <li data-bbox="347 459 1350 497">3. Заполнены коды номера участка, конвейера, поточной линии и т.п.;</li> <li data-bbox="347 501 951 539">4. Заполнены коды номера рабочего места;</li> <li data-bbox="347 544 1461 618">5. Заполнены номера операций (Номер операции имеет следующую форму 005, 010 - ... - 095 и тд);</li> <li data-bbox="347 622 1011 660">6. Заполнены коды степени механизации (СМ);</li> <li data-bbox="347 665 1098 703">7. Заполнены коды профессий исполнителей (Проф.);</li> <li data-bbox="347 707 1361 745">8. Заполнены коды разряда необходимого для выполнения операции (Р);</li> <li data-bbox="347 750 1313 788">9. Заполнены коды условий труда по классификатору ОКПДТР (УТ);</li> <li data-bbox="347 792 1485 831">10. Заполнены количества исполнителей, занятых при выполнении операций (КР);</li> <li data-bbox="347 835 1493 938">11. Заполнены количества одновременно изготавливаемых (обрабатываемых, ремонтируемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной операции (КОИД);</li> <li data-bbox="347 943 1238 981">12. Заполнены объемы производственной партии в штуках (ОП);</li> <li data-bbox="347 985 1318 1059">13. Заполнены коэффициенты штучного времени при многостаночном обслуживании;</li> <li data-bbox="347 1133 1505 1211">14. Заполнены обозначение документов, инструкций по охране труда, применяемых при выполнении данной операции.</li> </ol> <p data-bbox="296 1294 1441 1413">Примечание: Порядок и количество операций, применяемых для обработки детали "Корпус", позволяет судить о возможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>Маршрутная карта обработки детали "Корпус" оформлена со следующими требованиями по всем операциям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заполнены коды операций по технологическому классификатору, наименование операций;</li> <li>2. Заполнены коды номера цеха, в котором выполняется операции;</li> <li>3. Заполнены коды номера участка, конвейера, поточной линии и т.п.;</li> <li>4. Заполнены коды номера рабочего места;</li> <li>5. Заполнены номера операций (Номер операции имеет следующую форму 005, 010 - ... - 095 и тд);</li> <li>6. Заполнены коды степени механизации (СМ);</li> <li>7. Заполнены коды профессий исполнителей (Проф.);</li> <li>8. Заполнены коды разряда необходимого для выполнения операции (Р);</li> <li>9. Заполнены коды условий труда по классификатору ОКПДТР (УТ);</li> <li>10. Заполнены количества исполнителей, занятых при выполнении операций (КР);</li> <li>11. Заполнены количества одновременно изготавливаемых (обрабатываемых, ремонтируемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной операции (КОИД);</li> <li>12. Заполнены объемы производственной партии в штуках (ОП);</li> <li>13. Заполнены коэффициенты штучного времени при многостаночном обслуживании;</li> <li>14. Заполнены обозначение документов, инструкций по охране труда, применяемых при выполнении данной операции.</li> </ol> <p>Примечание: Порядок и количество операций, применяемых для обработки детали "Корпус", позволяет судить о невозможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью, допущена одна ошибка.</p> |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p>Маршрутная карта обработки детали "Корпус" оформлена со следующими требованиями по всем операциям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заполнены коды операций по технологическому классификатору, наименование операций;</li> <li>2. Заполнены коды номера цеха, в котором выполняется операции;</li> <li>3. Заполнены коды номера участка, конвейера, поточной линии и т.п.;</li> <li>4. Заполнены коды номера рабочего места;</li> <li>5. Заполнены номера операций (Номер операции имеет следующую форму 005, 010 - ... - 095 и тд);</li> <li>6. Заполнены коды степени механизации (СМ);</li> <li>7. Заполнены коды профессий исполнителей (Проф.);</li> <li>8. Заполнены коды разряда необходимого для выполнения операции (Р);</li> <li>9. Заполнены коды условий труда по классификатору ОКПДТР (УТ);</li> <li>10. Заполнены количества исполнителей, занятых при выполнении операций (КР);</li> <li>11. Заполнены количества одновременно изготавливаемых (обрабатываемых, ремонтируемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной операции (КОИД);</li> <li>12. Заполнены объемы производственной партии в штуках (ОП);</li> <li>13. Заполнены коэффициенты штучного времени при многостаночном обслуживании;</li> <li>14. Заполнены обозначение документов, инструкций по охране труда, применяемых при выполнении данной операции.</li> </ol> <p>Примечание: Порядок и количество операций, применяемых для обработки детали "Корпус" позволяет судить о невозможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью, допущено две ошибки.</p> |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Задание №13

Оформите карту эскизов операции с ЧПУ по обработки детали "Корпус".

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Карта эскизов оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вид детали (заготовки) размещен в поле карты эскизов в том-же положении что и при установке в станке;</li> <li>2. Основной утолщенной линией изображены обрабатываемые поверхности детали;</li> <li>3. Основной линией изображены необрабатываемые поверхности детали;</li> <li>4. Указаны технологические базы (установочная, направляющая и опорная);</li> <li>5. Указана нулевая точка детали в двух проекциях на плоскости XY и XZ/YZ;</li> <li>6. Указана ориентация детали в системе координат станка;</li> <li>7. Указаны элементы фиксации детали (заготовки) по количеству установов;</li> <li>8. Указаны позиции обрабатываемых элементов детали (проставка выполнена с левого верхнего угла главного вида по часовой стрелке в сквозном порядке);</li> <li>9. Указаны шероховатости обрабатываемых поверхностей.</li> </ol> |
| 4 | <p>Карта эскизов оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вид детали (заготовки) размещен в поле карты эскизов в том-же положении что и при установке в станке;</li> <li>2. Основной утолщенной линией изображены обрабатываемые поверхности детали;</li> <li>3. Основной линией изображены необрабатываемые поверхности детали;</li> <li>4. Указаны технологические базы (установочная, направляющая и опорная);</li> <li>5. Указана нулевая точка детали в двух проекциях на плоскости XY и XZ/YZ;</li> <li>6. Указаны элементы фиксации детали (заготовки) по количеству установов;</li> <li>7. Указаны позиции обрабатываемых элементов детали (проставка выполнена с левого верхнего угла главного вида по часовой стрелке в сквозном порядке);</li> <li>8. Указаны шероховатости обрабатываемых поверхностей.</li> </ol>                                                                   |
| 3 | <p>Карта эскизов оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вид детали (заготовки) размещен в поле карты эскизов в том-же положении что и при установке в станке;</li> <li>2. Основной утолщенной линией изображены обрабатываемые поверхности детали;</li> <li>3. Основной линией изображены необрабатываемые поверхности детали;</li> <li>4. Указаны технологические базы (установочная, направляющая и опорная);</li> <li>5. Указана нулевая точка детали в двух проекциях на плоскости XY и XZ/YZ;</li> <li>6. Указаны элементы фиксации детали (заготовки) по количеству установов;</li> <li>7. Указаны позиции обрабатываемых элементов детали (проставка выполнена не с левого верхнего угла главного вида по часовой стрелке и не в сквозном порядке);</li> <li>8. Указаны шероховатости обрабатываемых поверхностей.</li> </ol>                                                           |

#### Задание №14

Оформите операционную карту операции с ЧПУ.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Операционная карта оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указано наименование операции;</li> <li>2. Указан материал обрабатываемой детали;</li> <li>3. Указана масса детали;</li> <li>4. Указан профиль и размеры заготовки;</li> <li>5. Указана масса детали;</li> <li>6. Указано количество одновременно изготавливаемых деталей;</li> <li>7. Указано оборудование, устройство ЧПУ;</li> <li>8. Указано обозначение управляющей программы;</li> <li>9. Указана марка Смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ);</li> <li>10. Переходы заполнены в соответствии с требованиями ЕСТД Правила записи операций и переходов ГОСТ 3.1702-79.</li> </ol> <p>Примечание: Порядок и количество переходов, применяемых для обработки детали "Корпус", позволяет судить о возможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью.</p>                         |
| 4      | <p>Операционная карта оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указано наименование операции;</li> <li>2. Указан материал обрабатываемой детали;</li> <li>3. Указана масса детали;</li> <li>4. Указан профиль и размеры заготовки;</li> <li>5. Указана масса детали;</li> <li>6. Указано количество одновременно изготавливаемых деталей;</li> <li>7. Указано оборудование, устройство ЧПУ;</li> <li>8. Указано обозначение управляющей программы;</li> <li>9. Указана марка Смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ);</li> <li>10. Переходы заполнены в соответствии с требованиями ЕСТД Правила записи операций и переходов ГОСТ 3.1702-79.</li> </ol> <p>Примечание: Порядок и количество переходов, применяемых для обработки детали "Корпус", позволяет судить о невозможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью, допущена одна ошибка.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p>Операционная карта оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указано наименование операции;</li> <li>2. Указан материал обрабатываемой детали;</li> <li>3. Указана масса детали;</li> <li>4. Указан профиль и размеры заготовки;</li> <li>5. Указана масса детали;</li> <li>6. Указано количество одновременно изготавливаемых деталей;</li> <li>7. Указано оборудование, устройство ЧПУ;</li> <li>8. Указано обозначение управляющей программы;</li> <li>9. Указана марка Смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ);</li> <li>10. Переходы заполнены в соответствии с требованиями ЕСТД Правила записи операций и переходов ГОСТ 3.1702-79.</li> </ol> <p>Примечание: Порядок и количество переходов, применяемых для обработки детали "Корпус", позволяет судить о невозможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью, допущено две ошибки.</p> |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Задание №15

Оформите операционную карту контроля.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Операционная карта контроля оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указано наименование операции;</li> <li>2. Указана марка материала;</li> <li>3. Указано наименование оборудования;</li> <li>4. Указано обозначение документа инструкции охраны труда (ИОТ);</li> <li>5. Заполнены контролируемые параметры, размеры с отклонениями;</li> <li>6. Указаны коды средств измерения;</li> <li>7. Указаны наименования средств измерения;</li> <li>8. Указаны объем контроля (в шт.%;%) и периодичность контроля (ПК) (в час, смену и т.д.).</li> </ol> <p>Примечание: Порядок контроля, наименование применяемых измерительных инструментов позволяет судить о возможности контроля контролируемых параметров в полном объеме с требуемой точностью.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>Операционная карта контроля оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указано наименование операции;</li> <li>2. Указана марка материала;</li> <li>3. Указано наименование оборудования;</li> <li>4. Указано обозначение документа инструкции охраны труда (ИОТ);</li> <li>5. Заполнены контролируемые параметры, размеры с отклонениями;</li> <li>6. Указаны коды средств измерения;</li> <li>7. Указаны наименования средств измерения;</li> <li>8. Указаны объем контроля (в шт.%;%) и периодичность контроля (ПК) (в час, смену и т.д.).</li> </ol> <p>Примечание: Порядок контроля, наименование применяемых измерительных инструментов позволяет судить о невозможности контроля контролируемых параметров в полном объеме с требуемой точностью, допущена одна ошибка.</p> |
| 3 | <p>Операционная карта контроля оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указано наименование операции;</li> <li>2. Указана марка материала;</li> <li>3. Указано наименование оборудования;</li> <li>4. Указано обозначение документа инструкции охраны труда (ИОТ);</li> <li>5. Заполнены контролируемые параметры, размеры с отклонениями;</li> <li>6. Указаны коды средств измерения;</li> <li>7. Указаны наименования средств измерения;</li> <li>8. Указаны объем контроля (в шт.%;%) и периодичность контроля (ПК) (в час, смену и т.д.).</li> </ol> <p>Примечание: Порядок контроля, наименование применяемых измерительных инструментов позволяет судить о невозможности контроля контролируемых параметров в полном объеме с требуемой точностью, допущено две ошибки.</p>  |

### Задание №16

Выберите технологическое оборудование для обработки детали "Корпус".

|        |                   |
|--------|-------------------|
| Оценка | Показатели оценки |
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Выбрано технологическое оборудование для всех операций механической обработки детали "Корпус" согласно классификации металлорежущего оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. токарные станки;</li> <li>2. сверлильные и расточные;</li> <li>3. шлифовальные и доводочные;</li> <li>4. комбинированные;</li> <li>5. зубо - и резбонарезные;</li> <li>6. фрезерные;</li> <li>7. строгальные, долбежные и протяжные;</li> <li>8. разрезные;</li> <li>9. разные.</li> </ol> <p>Примечание: Выбранное технологическое оборудование позволяет судить о возможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью.</p>                         |
| 4 | <p>Выбрано технологическое оборудование для всех операций механической обработки детали "Корпус" согласно классификации металлорежущего оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. токарные станки;</li> <li>2. сверлильные и расточные;</li> <li>3. шлифовальные и доводочные;</li> <li>4. комбинированные;</li> <li>5. зубо - и резбонарезные;</li> <li>6. фрезерные;</li> <li>7. строгальные, долбежные и протяжные;</li> <li>8. разрезные;</li> <li>9. разные.</li> </ol> <p>Примечание: Выбранное технологическое оборудование позволяет судить о невозможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью, допущена одна ошибка.</p> |
| 3 | <p>Выбрано технологическое оборудование для всех операций механической обработки детали "Корпус" согласно классификации металлорежущего оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. токарные станки;</li> <li>2. сверлильные и расточные;</li> <li>3. шлифовальные и доводочные;</li> <li>4. комбинированные;</li> <li>5. зубо - и резбонарезные;</li> <li>6. фрезерные;</li> <li>7. строгальные, долбежные и протяжные;</li> <li>8. разрезные;</li> <li>9. разные.</li> </ol> <p>Примечание: Выбранное технологическое оборудование позволяет судить о возможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью, допущено две ошибки.</p>    |

### Задание №17

Выполните расчет режимов резания.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Выполнен расчет режимов резания для всех металлорежущих операций по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Выбрана скорость резания;</li><li>2. Выбрана подача на зуб (мм/зуб) инструмента;</li><li>3. Рассчитана скорость вращения шпинделя;</li><li>4. Рассчитана подача резания минутная (мм/мин) и/или на оборот (мм/об).</li></ol> <p>Примечание: Рассчитанные режимы резания позволяют судить о возможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью, не превышают допустимые возможности технологического оборудования.</p>                          |
| 4      | <p>Выполнен расчет режимов резания для всех металлорежущих операций по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Выбрана скорость резания;</li><li>2. Выбрана подача на зуб (мм/зуб) инструмента;</li><li>3. Рассчитана скорость вращения шпинделя;</li><li>4. Рассчитана подача резания минутная (мм/мин) и/или на оборот (мм/об).</li></ol> <p>Примечание: Рассчитанные режимы резания позволяют судить о невозможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью, пре превышают допустимые возможности технологического оборудования, допущена одна ошибка.</p> |
| 3      | <p>Выполнен расчет режимов резания для всех металлорежущих операций по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Выбрана скорость резания;</li><li>2. Выбрана подача на зуб (мм/зуб) инструмента;</li><li>3. Рассчитана скорость вращения шпинделя;</li><li>4. Рассчитана подача резания минутная (мм/мин) и/или на оборот (мм/об).</li></ol> <p>Примечание: Рассчитанные режимы резания позволяют судить о невозможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью, пре превышают допустимые возможности технологического оборудования, допущено две ошибки.</p>  |

### Задание №18

Выполните расчет норм времени.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Выполнен расчет норм времени для всех металлорежущих операций по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитано основное (технологическое) время;</li> <li>2. Рассчитано вспомогательное время;</li> <li>3. Рассчитано оперативное время;</li> <li>4. Рассчитано штучное время;</li> <li>5. Рассчитано штучно-калькуляционное время;</li> <li>6. Рассчитано время цикла автоматической работы станка по программе;</li> <li>7. Определено подготовительно заключительное время;</li> <li>8. Определено время на отдых и личные надобности;</li> <li>9. Определено время на обслуживание оборудования.</li> </ol> <p>Примечание: Рассчитанные нормы времени позволяют судить о затрачиваемом времени на обработку детали "Корпус", расчет выполнен без ошибок.</p>          |
| 4 | <p>Выполнен расчет норм времени для всех металлорежущих операций по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитано основное (технологическое) время;</li> <li>2. Рассчитано вспомогательное время;</li> <li>3. Рассчитано оперативное время;</li> <li>4. Рассчитано штучное время;</li> <li>5. Рассчитано штучно-калькуляционное время;</li> <li>6. Рассчитано время цикла автоматической работы станка по программе;</li> <li>7. Определено подготовительно заключительное время;</li> <li>8. Определено время на отдых и личные надобности;</li> <li>9. Определено время на обслуживание оборудования.</li> </ol> <p>Примечание: Рассчитанные нормы времени не позволяют судить о затрачиваемом времени на обработку детали "Корпус", в расчете допущено две ошибки.</p>    |
| 3 | <p>Выполнен расчет норм времени для всех металлорежущих операций по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитано основное (технологическое) время;</li> <li>2. Рассчитано вспомогательное время;</li> <li>3. Рассчитано оперативное время;</li> <li>4. Рассчитано штучное время;</li> <li>5. Рассчитано штучно-калькуляционное время;</li> <li>6. Рассчитано время цикла автоматической работы станка по программе;</li> <li>7. Определено подготовительно заключительное время;</li> <li>8. Определено время на отдых и личные надобности;</li> <li>9. Определено время на обслуживание оборудования.</li> </ol> <p>Примечание: Рассчитанные нормы времени не позволяют судить о затрачиваемом времени на обработку детали "Корпус", в расчете допущено четыре ошибки.</p> |

### Задание №19

Определите вид и способ получения заготовок для трех различных деталей.

| Оценка | Показатели оценки                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Определен верно вид и способ получения заготовок для трех различных деталей. |
| 4      | Определен верно вид и способ получения заготовок для двух различных деталей. |
| 3      | Определен верно вид и способ получения заготовки для одной детали.           |

### Задание №20

Оформите операционную карту операции с ЧПУ.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Операционная карта оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Указано наименование операции;</li><li>2. Указан материал обрабатываемой детали;</li><li>3. Указана масса детали;</li><li>4. Указан профиль и размеры заготовки;</li><li>5. Указана масса детали;</li><li>6. Указано количество одновременно изготавливаемых деталей;</li><li>7. Указано оборудование, устройство ЧПУ;</li><li>8. Указано обозначение управляющей программы;</li><li>9. Указана марка Смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ);</li><li>10. Переходы заполнены в соответствии с требованиями ЕСТД Правила записи операций и переходов ГОСТ 3.1702-79.</li></ol> <p>Примечание: Порядок и количество переходов, применяемых для обработки детали "Корпус", позволяет судить о возможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>Операционная карта оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указано наименование операции;</li> <li>2. Указан материал обрабатываемой детали;</li> <li>3. Указана масса детали;</li> <li>4. Указан профиль и размеры заготовки;</li> <li>5. Указана масса детали;</li> <li>6. Указано количество одновременно изготавливаемых деталей;</li> <li>7. Указано оборудование, устройство ЧПУ;</li> <li>8. Указано обозначение управляющей программы;</li> <li>9. Указана марка Смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ);</li> <li>10. Переходы заполнены в соответствии с требованиями ЕСТД Правила записи операций и переходов ГОСТ 3.1702-79.</li> </ol> <p>Примечание: Порядок и количество переходов, применяемых для обработки детали "Корпус", позволяет судить о невозможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью, допущена одна ошибка.</p> |
| 3 | <p>Операционная карта оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указано наименование операции;</li> <li>2. Указан материал обрабатываемой детали;</li> <li>3. Указана масса детали;</li> <li>4. Указан профиль и размеры заготовки;</li> <li>5. Указана масса детали;</li> <li>6. Указано количество одновременно изготавливаемых деталей;</li> <li>7. Указано оборудование, устройство ЧПУ;</li> <li>8. Указано обозначение управляющей программы;</li> <li>9. Указана марка Смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ);</li> <li>10. Переходы заполнены в соответствии с требованиями ЕСТД Правила записи операций и переходов ГОСТ 3.1702-79.</li> </ol> <p>Примечание: Порядок и количество переходов, применяемых для обработки детали "Корпус", позволяет судить о невозможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью, допущено две ошибки.</p>  |

### Задание №21

Оформите операционную карту контроля.

|        |                   |
|--------|-------------------|
| Оценка | Показатели оценки |
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Операционная карта контроля оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указано наименование операции;</li> <li>2. Указана марка материала;</li> <li>3. Указано наименование оборудования;</li> <li>4. Указано обозначение документа инструкции охраны труда (ИОТ);</li> <li>5. Заполнены контролируемые параметры, размеры с отклонениями;</li> <li>6. Указаны коды средств измерения;</li> <li>7. Указаны наименования средств измерения;</li> <li>8. Указаны объем контроля (в шт.%;%) и периодичность контроля (ПК) (в час, смену и т.д.).</li> </ol> <p>Примечание: Порядок контроля, наименование применяемых измерительных инструментов позволяет судить о возможности контроля контролируемых параметров в полном объеме с требуемой точностью.</p>                         |
| 4 | <p>Операционная карта контроля оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указано наименование операции;</li> <li>2. Указана марка материала;</li> <li>3. Указано наименование оборудования;</li> <li>4. Указано обозначение документа инструкции охраны труда (ИОТ);</li> <li>5. Заполнены контролируемые параметры, размеры с отклонениями;</li> <li>6. Указаны коды средств измерения;</li> <li>7. Указаны наименования средств измерения;</li> <li>8. Указаны объем контроля (в шт.%;%) и периодичность контроля (ПК) (в час, смену и т.д.).</li> </ol> <p>Примечание: Порядок контроля, наименование применяемых измерительных инструментов позволяет судить о невозможности контроля контролируемых параметров в полном объеме с требуемой точностью, допущена одна ошибка.</p> |
| 3 | <p>Операционная карта контроля оформлена по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указано наименование операции;</li> <li>2. Указана марка материала;</li> <li>3. Указано наименование оборудования;</li> <li>4. Указано обозначение документа инструкции охраны труда (ИОТ);</li> <li>5. Заполнены контролируемые параметры, размеры с отклонениями;</li> <li>6. Указаны коды средств измерения;</li> <li>7. Указаны наименования средств измерения;</li> <li>8. Указаны объем контроля (в шт.%;%) и периодичность контроля (ПК) (в час, смену и т.д.).</li> </ol> <p>Примечание: Порядок контроля, наименование применяемых измерительных инструментов позволяет судить о невозможности контроля контролируемых параметров в полном объеме с требуемой точностью, допущено две ошибки.</p>  |

## Задание №22

Оформите маршрутную карту обработки детали "Корпус".

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Маршрутная карта обработки детали "Корпус" оформлена со следующими требованиями по всем операциям:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Заполнены коды операций по технологическому классификатору, наименование операций;</li><li>2. Заполнены коды номера цеха, в котором выполняется операции;</li><li>3. Заполнены коды номера участка, конвейера, поточной линии и т.п.;</li><li>4. Заполнены коды номера рабочего места;</li><li>5. Заполнены номера операций (Номер операции имеет следующую форму 005, 010 - ... - 095 и тд);</li><li>6. Заполнены коды степени механизации (СМ);</li><li>7. Заполнены коды профессий исполнителей (Проф.);</li><li>8. Заполнены коды разряда необходимого для выполнения операции (Р);</li><li>9. Заполнены коды условий труда по классификатору ОКПДТР (УТ);</li><li>10. Заполнены количества исполнителей, занятых при выполнении операций (КР);</li><li>11. Заполнены количества одновременно изготавливаемых (обрабатываемых, ремонтируемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной операции (КОИД);</li><li>12. Заполнены объемы производственной партии в штуках (ОП);</li><li>13. Заполнены коэффициенты штучного времени при многостаночном обслуживании;</li><li>14. Заполнены обозначение документов, инструкций по охране труда, применяемых при выполнении данной операции.</li></ol> <p>Примечание: Порядок и количество операций, применяемых для обработки детали "Корпус", позволяет судить о возможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>Маршрутная карта обработки детали "Корпус" оформлена со следующими требованиями по всем операциям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заполнены коды операций по технологическому классификатору, наименование операций;</li> <li>2. Заполнены коды номера цеха, в котором выполняется операции;</li> <li>3. Заполнены коды номера участка, конвейера, поточной линии и т.п.;</li> <li>4. Заполнены коды номера рабочего места;</li> <li>5. Заполнены номера операций (Номер операции имеет следующую форму 005, 010 - ... - 095 и тд);</li> <li>6. Заполнены коды степени механизации (СМ);</li> <li>7. Заполнены коды профессий исполнителей (Проф.);</li> <li>8. Заполнены коды разряда необходимого для выполнения операции (Р);</li> <li>9. Заполнены коды условий труда по классификатору ОКПДТР (УТ);</li> <li>10. Заполнены количества исполнителей, занятых при выполнении операций (КР);</li> <li>11. Заполнены количества одновременно изготавливаемых (обрабатываемых, ремонтируемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной операции (КОИД);</li> <li>12. Заполнены объемы производственной партии в штуках (ОП);</li> <li>13. Заполнены коэффициенты штучного времени при многостаночном обслуживании;</li> <li>14. Заполнены обозначение документов, инструкций по охране труда, применяемых при выполнении данной операции.</li> </ol> <p>Примечание: Порядок и количество операций, применяемых для обработки детали "Корпус", позволяет судить о невозможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью, допущена одна ошибка.</p> |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p>Маршрутная карта обработки детали "Корпус" оформлена со следующими требованиями по всем операциям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заполнены коды операций по технологическому классификатору, наименование операций;</li> <li>2. Заполнены коды номера цеха, в котором выполняется операции;</li> <li>3. Заполнены коды номера участка, конвейера, поточной линии и т.п.;</li> <li>4. Заполнены коды номера рабочего места;</li> <li>5. Заполнены номера операций (Номер операции имеет следующую форму 005, 010 - ... - 095 и тд);</li> <li>6. Заполнены коды степени механизации (СМ);</li> <li>7. Заполнены коды профессий исполнителей (Проф.);</li> <li>8. Заполнены коды разряда необходимого для выполнения операции (Р);</li> <li>9. Заполнены коды условий труда по классификатору ОКПДТР (УТ);</li> <li>10. Заполнены количества исполнителей, занятых при выполнении операций (КР);</li> <li>11. Заполнены количества одновременно изготавливаемых (обрабатываемых, ремонтируемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной операции (КОИД);</li> <li>12. Заполнены объемы производственной партии в штуках (ОП);</li> <li>13. Заполнены коэффициенты штучного времени при многостаночном обслуживании;</li> <li>14. Заполнены обозначение документов, инструкций по охране труда, применяемых при выполнении данной операции.</li> </ol> <p>Примечание: Порядок и количество операций, применяемых для обработки детали "Корпус" позволяет судить о невозможности изготовления детали с требуемым качеством и точностью, допущено две ошибки.</p> |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Задание №23

Выполните расчет режимов резания.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <p>Выполнен расчет режимов резания для всех металлорежущих операций по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрана скорость резания;</li> <li>2. Выбрана подача на зуб (мм/зуб) инструмента;</li> <li>3. Рассчитана скорость вращения шпинделя;</li> <li>4. Рассчитана подача резания минутная (мм/мин) и/или на оборот (мм/об).</li> </ol> <p>Примечание: Рассчитанные режимы резания позволяют судить о возможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью, не превышают допустимые возможности технологического оборудования.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>Выполнен расчет режимов резания для всех металлорежущих операций по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрана скорость резания;</li> <li>2. Выбрана подача на зуб (мм/зуб) инструмента;</li> <li>3. Рассчитана скорость вращения шпинделя;</li> <li>4. Рассчитана подача резания минутная (мм/мин) и/или на оборот (мм/об).</li> </ol> <p>Примечание: Рассчитанные режимы резания позволяют судить о невозможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью, пре превышают допустимые возможности технологического оборудования, допущена одна ошибка.</p> |
| 3 | <p>Выполнен расчет режимов резания для всех металлорежущих операций по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрана скорость резания;</li> <li>2. Выбрана подача на зуб (мм/зуб) инструмента;</li> <li>3. Рассчитана скорость вращения шпинделя;</li> <li>4. Рассчитана подача резания минутная (мм/мин) и/или на оборот (мм/об).</li> </ol> <p>Примечание: Рассчитанные режимы резания позволяют судить о невозможности изготовления детали "Корпус" с требуемым качеством и точностью, пре превышают допустимые возможности технологического оборудования, допущено две ошибки.</p>  |

#### Задание №24

Выполните расчет припусков на заготовку, уклонов и внутренних и наружных радиусов.

Пример:

1. Расчет общих припусков на заготовку аналитическим методом [7], стр. 185 -189 Припуски и допуски на штамповку по ГОСТ 7505-74.

Выбор углов наклона статистическим методом:

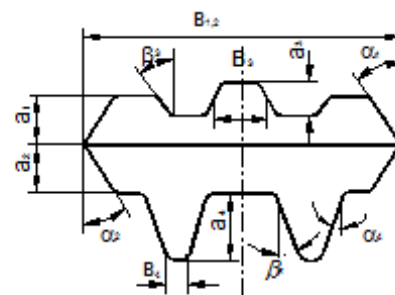


Рис.8

Таблица 1. (смотри рис.8)

| h/В       | Штамповка на молотах и мех. прессах без выталкивателя |    | Штамповка на мех. прессах с выталкивателем |    |
|-----------|-------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------|----|
|           | α                                                     | β  | α                                          | β  |
| До 1      | 5                                                     | 7  | 2                                          | 3  |
| 1-3       | 7                                                     | 10 | 3                                          | 5  |
| 3-4.5     | 10                                                    | 12 | 5                                          | 7  |
| 4.5-6.5   | 12                                                    | 15 | 7                                          | 10 |
| Свыше 6.5 | 15                                                    | 15 | 10                                         | 12 |

Выбор внутренних и наружных радиусов скругления статистическим методом:

Таблица 1. (смотри рис.8)

| Вид | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Вид | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |

| Оценка | Показатели оценки                       |
|--------|-----------------------------------------|
| 5      | Расчет выполнен с точностью до 0.01 мм. |
| 4      | Расчет выполнен с точностью до 0.1 мм.  |
| 3      | Расчет выполнен с точностью до 1 мм.    |

## Задание №25

Определите тип производства для изготовления деталей различного вида.

Для определения типа производства используют коэффициент закрепления операций – это отношение числа всех различных операций, выполняемых в течение месяца, к числу рабочих мест.

$$Кз.о. = O / P$$

Если  $Кз.о. \geq 40$  – единичное производство;

$Кз.о. = 20 \dots 40$  – мелкосерийное производство;

$Кз.о. = 10 \dots 20$  – среднесерийное производство;

$Кз.о. = 1 \dots 10$  – крупносерийное производство;

Кз.о. = 1 – массовое производство.

На первом этапе проектирования технологического процесса тип производства может быть предварительно определен в зависимости от массы детали и объема выпуска в соответствии с данными, приведенными в таблице:

| Тип производства | Годовой объем выпуска, шт. |                       |                          |
|------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|
|                  | Легкие,<br>до 20 кг        | Средние,<br>до 300 кг | Тяжелые,<br>свыше 300 кг |
| Единичное        | до 100                     | до 10                 | 1...5                    |
| Мелкосерийное    | 101...500                  | 11...200              | 6...100                  |
| Среднесерийное   | 501...5000                 | 201...1000            | 101...300                |
| Крупносерийное   | 5001...50000               | 1001...5000           | 301...1000               |
| Массовое         | Свыше 50000                | Свыше 5000            | Свыше 1000               |

| Оценка | Показатели оценки                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------|
| 5      | Определен верно тип производства для изготовления трех деталей. |
| 4      | Определен верно тип производства для изготовления двух деталей. |
| 3      | Определен верно тип производства для изготовления одной детали. |