

Министерство образования Иркутской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области «Иркутский авиационный техникум»
(ГБПОУИО «ИАТ»)



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.08 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

специальности

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

г.Иркутск

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

1.2. Место дисциплины в структуре ИПССЗ:

Учебная дисциплина «Технология машиностроения» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

Учебная дисциплина «Технология машиностроения» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование общих компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен	Формируемая дидактическая единица
Знать	<ul style="list-style-type: none">- методика отработки детали на технологичность;- технологические процессы производства типовых деталей машин;- методика выбора рационального способа изготовления заготовок;- методика проектирования станочных и сборочных операций;- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;- методика нормирования трудовых процессов;- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации
Уметь	<ul style="list-style-type: none">- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;- применять методику отработки деталей на технологичность;- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;- проектировать участки механических и сборочных цехов;- использовать методику нормирования трудовых процессов;- производить расчет послеоперационных расходов сырья, материалов, инструментов и энергии

1.4. Формируемые компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК 1.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.

ПК 1.2 Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.

ПК 1.4 Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.5 Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.10 Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 2.1 Планировать процесс выполнения своей работы в соответствии с производственными задачами по сборке узлов или изделий.

ПК 2.2 Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по сборке узлов или изделий.

ПК 2.4 Осуществлять выполнение расчетов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 2.5 Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 2.10 Разрабатывать планировки участков сборочных цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Текущий контроль (ТК) № 1

Метод и форма контроля: Практическая работа (Сравнение с аналогом)

Вид контроля: практическая работа с использованием ИКТ

Дидактическая единица: создавать, редактировать и оформлять чертежи на персональном компьютере;

Задание №1

1. Дать определения точности обработки, экономической и достижимой точности
2. Перечислить параметры определения точности

Точность – это степень соответствия изготовленной детали заданным размерам, форме и другим характеристикам, исходя из служебного назначения этой детали.

Экономическая точность - такая точность, которая достигается в нормальных производственных условиях при минимальных совокупных затратах труда и средств.

Достижимая точность обработки – это наибольшая точность, которую можно достичь при обработке в особых наиболее благоприятных условиях при значительном увеличении времени, не считаясь с затратами.

Точность обработки определяется:

1. Отклонением действительных размеров от номинальных.
2. Отклонением от правильной геометрической формы.
3. Отклонением от взаимного расположения поверхностей.
4. Шероховатостью, т.е. степенью соответствия изготовленной поверхности геометрической поверхности, представляемой идеально гладкой.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Даны определения точности обработки, экономической и достижимой точности и перечислены четыре параметра определения точности
4	2. Даны определения точности обработки, экономической и достижимой точности с незначительными ошибками и перечислены четыре параметра определения точности
3	3. Даны определения точности и перечислены три параметра определения точности.

Задание №2

1. Перечислить методы достижения точности и дать их определения
2. Дать определение закона нормального

Методы достижения точности

- 1.Метод пробных проходов. Размер достигается за несколько проходов с проведением измерений и введением коррекций после каждого прохода и за счет дополнительных отделочных операций. Применяется в мелкосерийном и единичном производстве. Метод не производителен.
- 2.Метод автоматического получения размера. Точность на данном переходе достигается за один проход на заранее настроенном оборудовании, без дополнительной выверки. Метод производителен, применяется в серийном и массовом производстве. Требуется специального оснащения и стабильных по размеру заготовок.

Закон нормального распределения: Если обработать партию деталей на настроенном станке, то размеры будут распределены в поле допуска по закону нормального распределения по кривой Гаусса.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Перечислены методы достижения точности и даны их определения, дано определение закона Гаусса
4	2. Перечислены методы достижения точности и даны их не полные определения, дано определение закона Гаусса
3	3. Назван один метод достижения точности с полным его определением, дано определение закона Гаусса

Задание №3

Перечислить виды погрешностей и дать их определения

Виды погрешностей:

Систематические – это погрешности, которые систематически повторяются при обработке каждой последующей детали. Они бывают постоянные и переменные.

Постоянные – это погрешности, имеющие одно и то же значение для всех заготовок в партии (погрешность мерного инструмента, набора обрабатывающих инструментов и т.д.)

Переменные – это погрешности, закономерно изменяющиеся в ходе реализации технологического процесса (размерный износ, температурные деформации, упругие деформации).

Случайные – это погрешности, которые появились при обработке одной заготовки и необязательно появятся при обработке других заготовок, или

имеющие различные значения для различных заготовок. Причем предсказать их появление и величину практически невозможно.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Перечислены четыре вида погрешностей и даны их определения
4	2. Перечислены три вида погрешностей и даны их определения
3	3. Перечислены два вида погрешностей и даны их определения

Задание №4

Перечислить факторы, влияющие на точность и дать их определения

Факторы, влияющие на точность:

1. Теоретические погрешности.

Заранее вносится погрешность геометрической формы поверхности. Любая поверхность образуется по определенной схеме перемещения инструмента относительно заготовки. Например схема получения цилиндрической поверхности: обточить. Заменяется теоретически непрерывное движение прямой по винтовой линии прерывистым движением этой прямой, что приводит к погрешности. Погрешности возникают при нарезании зубчатых колес модульными фрезами. Теоретически даже для одного и того же модуля необходимо использовать свою фрезу для каждого числа зубьев, а на практике используют только 8 фрез, каждая из которых предназначена для определенного диапазона – возникает погрешность эвольвентного профиля.

2. Погрешности оборудования:

а) погрешности, возникающие при монтаже станка. Перекос фундамента приведет к перекосу направляющих. Возникающие перекосы отражаются на изготавливаемых деталях.

б) погрешности, проверяемые в ненагруженном состоянии – это неточности, возникающие при изготовлении станков (неточность составляющих деталей и неточность сборки) или износе в процессе эксплуатации (люфты приводов подач) и могут быть измерены. Они должны находиться в пределах норм, установленных в технических характеристиках станка;

в) погрешности, проявляющиеся в нагруженном состоянии станка – они возникают в результате воздействия различных невязаных малозначительных факторов (скачки напряжения, колебания твердости заготовки и т.д.). Учитываются на основе опыта или средствами математической статистики.

3. Погрешности приспособлений.

Возникают при неточном изготовлении отдельных деталей приспособлений или сборке, а так же при износе в процессе эксплуатации. Определяются контрольными измерениями базовых и установочных элементов.

4. Погрешности режущих инструментов (РИ).

Зависит от качества изготовления и заточки РИ, а так же от износа в процессе работы, особенно влияет износ по задней поверхности РИ.

5. Погрешности наладки (настройки).

Возникают при неточном взаимном расположении инструмента и заготовки в начале обработки.

6. Погрешности установки.

Это погрешности базирования и закрепления.

Погрешность базирования – это отклонение фактически достигнутого положения заготовки при базировании от требуемого. Возникает тогда, когда установочная (технологическая) база не совпадает с измерительной (конструкторской).

Погрешность закрепления – это деформация заготовки или базирующих элементов от сил зажима.

7. Не жесткость системы СПДИ (станок - приспособление - деталь - инструмент)

В процессе обработки под действием возникающих сил резания система СПДИ получает деформации. Способность системы СПДИ сопротивляться деформациям называется жесткостью системы СПДИ.

$j = P / \Delta$ [Н/м], где j – жесткость, P - сила резания, Δ - величина деформации. Величина, обратная жесткости называется податливостью.

$$W = 1 / j \text{ [м/Н]}$$

Податливость всей системы равна сумме податливостей ее элементов.

$$W_{\text{СПДИ}} = W_{\text{с}} + W_{\text{п}} + W_{\text{д}} + W_{\text{и}}$$

В настоящее время данные по жесткости (податливости) имеются в справочниках и поэтому зная усилия резания возможно заранее подсчитать деформацию, т.е. погрешность от не жесткости системы СПДИ.

8. Температурные погрешности.

Это изменение размеров под действием температуры. Существуют следующие причины непостоянства температуры:

а) нагрев под действием сил резания в процессе обработки;

б) нагрев от работающего оборудования (силовые шкафы, движущиеся части станков и др.);

в) внешние погодные условия.

Температурные погрешности оказывают существенное влияние при обработке очень точных деталей (6 – 8 квалитет точности). Для их уменьшения необходимо применять СОЖ или СОТС, выносить внутренние источники тепла в оборудовании подальше от зоны резания и др.

9.Погрешности, вызванные внутренними напряжениями.

Возникают в результате неравномерного охлаждения, неоднородности внутреннего состояния металла после закалки или штамповки и др. Эти погрешности в основном проявляются в ходе обдирочных операций при снятии поверхностного слоя.

Для уменьшения деформаций обработку разделяют на обдирочную, черновую, получистовую и чистовую; применяют старение и термообработку.

10.Погрешность измерений и мерительного инструмента.

Зависит от точности мерительного инструмента и качества измеряемых поверхностей. При предварительной проверке качество поверхности может быть недостаточным, что повлияет на показания измерения и последняя корректировка может быть искаженной. Для уменьшения этого фактора необходимо предварительную обработку производить с достаточной степенью шероховатости, снимать заусенцы и т.д.

11.Квалификация рабочего.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Перечислено от десяти до одиннадцати факторов, влияющие на точность и дать их определения
4	2. Перечислено от восьми до девяти факторов, влияющие на точность и дать их определения
3	3. Перечислено от пяти до семи факторов, влияющие на точность и дать их определения

Задание №5

1. Перечислить признаки, определяющие качество поверхностей и дать их определения
2. Назвать параметры, от которых зависит качество поверхности

Качество поверхностей характеризуется двумя признаками:

- 1.Физико-механическими свойствами поверхностного слоя.

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.

2.Степенью шероховатости поверхности.

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.

Качество поверхности зависит от:

- режимов обработки (скорости резания и глубины);
- применяемого инструмента (его вида, марки материала режущей части, углов заточки и т.д.);
- марки обрабатываемого материала;
- жесткости системы СПДИ;
- СОЖ;
- вида обработки.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Перечислены признаки, определяющие качество поверхностей и даны их определения, названы шесть параметров, от которых зависит качество поверхности
4	2. Перечислены признаки, определяющие качество поверхностей и даны их не полные определения, названы пять параметров, от которых зависит качество поверхности
3	3. Назван один признак, определяющий качество поверхностей и дано его определение, названы четыре параметра, от которых зависит качество поверхности

2.2.Текущий контроль (ТК) № 2

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: практическая работа с использованием ИКТ

Дидактическая единица: создавать, редактировать и оформлять чертежи на персональном компьютере;

Задание №1

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

Классификация баз

1. По функциональному назначению:

а) **конструкторские базы** – базы, которые определяют положение детали в изделии. Они подразделяются на **основные** (это базы, определяющие положение самой детали в изделии) и **вспомогательные** (это базы, определяющие положение присоединяемых деталей к данной);

б) **технологические базы** – базы, определяющие положение заготовки при обработке или сборке;

в) **измерительные базы** – базы, используемые при измерении для отсчета размеров.

2. По количеству лишаемых степеней свободы:

а) **установочная база** – 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);

б) **направляющая база** – база, лишаящая заготовку двух степеней свободы: перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг другой (это наиболее протяженная поверхность);

в) **опорная база** – база, лишаящая заготовку одной степени свободы: перемещения вдоль одной из координатных осей;

г) **двойная направляющая база** – база, лишаящая заготовку четырех степеней свободы: перемещения вдоль двух координатных осей и поворота вокруг этих же осей;

д) **двойная опорная база** – база, лишаящая заготовку двух степеней свободы: перемещения вдоль двух координатных осей.

Условно считается длинной цилиндрическая поверхность, у которой длина \geq диаметру, а короткой если меньше. Длинный цилиндрический палец лишает заготовку 4-х степеней свободы, а короткий только 2-х.

3. По характеру проявления:

а) **скрытая (мнимая) база** – база в виде воображаемой плоскости, оси или точки (ось симметрии, строительная горизонталь и т.д.)

б) **явная (реальная) база** – база, представляющая собой какую-либо материальную поверхность (плоскость кармана, торец ребра и т.д.)

Оценка	Показатели оценки
5	1. Даны верно определения от девяти до десяти баз в соответствии с их классификацией
4	2. Даны верно определения от семи до восьми баз в соответствии с их классификацией

3	3. Даны верно определения от трех до шести баз в соответствии с их классификацией
---	-----------------------------------------------------------------------------------

Задание №2

Перечислить правила выбора технологических баз

Правило шести точек:

Всякое твердое тело имеет шесть степеней свободы: перемещение вдоль осей координат X, Y и Z и вращение вокруг этих же осей.

Для полного базирования тело необходимо лишить всех шести степеней свободы.

Правила базирования:

1. Необходимо выбирать такие базы, которые обеспечивают наименьшую погрешность для данной установки.
2. На первой операции обрабатывать поверхности, которые будут приняты за технологические базы для последующей обработки.
3. Черновые базы могут использоваться только в первой операции.
4. За базы на первой операции (черновые) принимаются:
 - а) если обрабатываются все поверхности детали, то выбирают такие поверхности, у которых наименьший припуск, чтобы в последующем не получился брак из-за нехватки материала;
 - б) если обрабатываются не все поверхности на детали, то за базы выбирают те поверхности, которые вообще не обрабатывают для обеспечения точного расположения обрабатываемых и не обрабатываемых поверхностей.
5. Чистовые базы должны иметь достаточно высокую точность размеров и форм и не должны деформироваться под действием сил резания и зажимов.
6. По возможности необходимо совмещать конструкторские и технологические базы.
7. Без достаточных оснований базы не меняют.
8. При смене баз переходят от менее точной к более точной базе.
9. После термообработки базы, как правило, выбирают такие, как и для первой операции.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Перечислены верно от девяти до десяти правил выбора технологических баз
4	2. Перечислены верно от семи до восьми правил выбора технологических баз
3	3. Перечислены верно от трех до шести правил выбора технологических баз

Задание №2

Перечислить принципы выбора технологических баз, дать определения каждого принципа.

Основные принципы выбора технологических баз:

1. Принцип постоянства баз.

Необходимо стремиться при обработке большего количества поверхностей использовать одну и ту же базу, т.к. каждый переход к последующей базе ведет к накоплению погрешностей. Для этого иногда приходится создавать базы, не имеющие конструктивного назначения (центровые отверстия при точении, базовые отверстия в приливах, т.е. находящиеся за пределами детали, при фрезеровании).

2. Принцип совмещения баз.

В качестве технологических баз принимаются измерительные (основные конструкторские) базы, в противном случае возникает погрешность базирования.

3. Принцип устойчивости.

Базы должны обеспечивать хорошую устойчивость и надежность установки заготовки. Схема установки должна включать в себя схему базирования + направление и место приложения сил зажима.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Перечислены три принципа выбора технологических баз и даны определения каждого принципа.
4	2. Перечислены три принципа выбора технологических баз и даны не полные определения каждого принципа.
3	3. Перечислены два принципа выбора технологических баз и даны не полные определения каждого принципа.

2.3 Текущий контроль (ТК) № 3

Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос)

Вид контроля: практическая работа

Дидактическая единица: основные приемы работы с конструкторской документацией на персональном компьютере с чертежом на персональном компьютере

Задание №1

1. Дать определение технологичности конструкции, перечислить технологические требования, предъявляемые к деталям и дать качественную оценку технологичности конструкции выданной детали
- 2.
3. **Технологичность конструкции** – это совокупность свойств конструкции детали (изделия), определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, эксплуатации и

ремонте для заданных показателей качества, объема выпуска и условий выполнения работ.

4. Технологические требования, предъявляемые к деталям:

5. 1. Деталь должна быть жесткой и прочной, стенки и перегородки должны быть достаточных размеров, чтобы при закреплении заготовки и в процессе обработки не возникали деформации а следовательно и погрешность обработки.
6. 2. Базовые поверхности детали должны иметь достаточную протяженность позволяющую осуществить полную механическую обработку от одной неизменной базы.
7. 3. Обрабатываемые поверхности должны быть открыты и доступны для подхода режущего инструмента при врезании и отхода при выходе.
8. 4. Внешняя форма детали должна давать возможность одновременно обрабатывать несколько наружных поверхностей путем много инструментальной обработки.
9. 5. Отверстия корпусных деталей по возможности должны иметь простую геометрическую форму без кольцевых канавок и фасок.
10. 6. Возможность сквозной обработки при помощи расточных инструментов.
11. 7. Отверстия, оси которых расположены под углом относительно стенки обрабатываемой детали, нежелательны. При сверлении подобных отверстий создаются неудобства резания, так как режущие кромки начинают резать не одновременно.
12. 8. В стенках и перегородках не желательны различные окна, прерывающие отверстия и т.д.
13. 9. Крепежные отверстия деталей должны быть стандартными.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Дано определение технологичности конструкции в соответствии с ГОСТ 14.205-83, перечислены девять технологических требований, предъявляемых к конструкции детали и дана качественная оценка технологичности детали в целом
4	2. Дано определение технологичности конструкции в соответствии с ГОСТ 14.205-83, перечислены от семи до восьми технологических требований, предъявляемые к деталям и дана качественная оценка технологичности конструкции детали с незначительными ошибками
3	3. Перечислены от четырех до шести технологических требований, предъявляемые к деталям и дана не полная

	качественная оценка технологичности конструкции выданной детали
--	-----------------------------------------------------------------

Задание №2

Рассчитать коэффициенты точности, шероховатости и унификации для выданной детали, дать количественную оценку технологичности по всем коэффициентам и сделать общий вывод о конструкции детали

Оценка	Показатели оценки
5	1. Рассчитаны коэффициенты точности, шероховатости и унификации для выданной детали, дана количественная оценка технологичности по всем коэффициентам и сделан общий вывод о конструкции детали
4	2. Рассчитаны коэффициенты точности, шероховатости и унификации для выданной детали, дана количественная оценка технологичности по всем коэффициентам и сделан общий вывод о конструкции детали, но допущено до двух ошибок в расчетах
3	3. Рассчитаны коэффициенты точности, шероховатости и унификации для выданной детали, дана количественная оценка технологичности по всем коэффициентам и сделан общий вывод о конструкции детали, но допущено до четырех ошибок в расчетах и имеются ошибки в общем выводе

2.4 Текущий контроль (ТК) № 4

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: защита

Дидактическая единица: 1.1 основные приемы работы с конструкторской документацией на персональном компьютере с чертежом на персональном компьютере

Задание №1

Дать определения **основного** (технологического) времени (T_o), **вспомогательного** времени (T_v), **подготовительно - заключительного** времени ($T_{пз}$), времени организационного обслуживания ($T_{орг}$) и времени технического обслуживания ($T_{тех}$).

Основным является время, затрачиваемое рабочим на качественное или количественное изменение предмета труда, т. е. на изменение формы, размеров, внешнего вида, структуры и свойств, состояния и положения обрабатываемого предмета труда в пространстве.

Вспомогательным является время, затрачиваемое исполнителем на действия, обеспечивающие выполнение основной работы. К этому виду времени относятся затраты времени на установку и снятие детали, загрузку машины,

приемы, связанные с управлением оборудованием, контрольными измерениями и др.

Подготовительно-заключительное время - это время, затрачиваемое на подготовку исполнителя или исполнителей и средств технического оснащения к выполнению технологической операции и приведение последних в порядок после окончания смены и (или) выполнения этой операции для партии предметов труда (получение наряда на работу, инструмента, приспособлений, сдача их после выполнения производственного задания и т. д.).

Время технического обслуживания - это время на уход за оборудованием и поддержание в рабочем состоянии инструмента (подналадка станка, смена затупившегося инструмента, уборка стружки в процессе работы и др.) для выполнения конкретной работы.

Время организационного обслуживания - это время, затрачиваемое рабочим на поддержание рабочего места в рабочем состоянии (протирка оборудования, удаление отходов с рабочего места и т. д.), которое не связано с конкретно выполняемой операцией.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Даны пять определений
4	2. Даны четыре определения
3	3. Даны три определения

Задание №2

Рассчитать нормы времени T_o , T_v , $T_{пз}$, $T_{орг}$ и $T_{тех}$ на операции технологического процесса.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Рассчитаны нормы времени T_o , T_v , $T_{пз}$, $T_{орг}$ и $T_{тех}$ на три операции технологического процесса
4	2. Рассчитаны нормы времени T_o , T_v , $T_{пз}$, $T_{орг}$ и $T_{тех}$ на две операции технологического процесса
3	3. Рассчитаны нормы времени T_o , T_v , $T_{пз}$, $T_{орг}$ и $T_{тех}$ на одну операцию технологического процесса

2.5 Текущий контроль (ТК) № 5

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: защита

Дидактическая единица: 1.1 основные приемы работы с конструкторской документацией на персональном компьютере с чертежом на персональном компьютере

Задание №1

Дать определения производственного и технологического процесса, перечислить элементы технологического процесса и дать определение каждого элемента.

Производственный процесс – это совокупность всех действий людей и орудий производства, необходимых на данном предприятии для изготовления или ремонта, выпуска продукции

Технологический процесс – это часть производственного процесса, включающая в себя последовательное изменение формы, размеров, внешнего вида или внутренних свойств материалов или полуфабрикатов для получения изделий с заданными параметрами и их контроль

Элементы технологического процесса (далее - ТП).

1. Технологическая операция (далее - ТО) – это законченная часть ТП, выполняемая на одном рабочем месте над одним или несколькими одновременно обрабатываемыми или собираемыми изделиями одним или несколькими рабочими.

2. Технологический установ – это часть ТО, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемых изделий.

3. Технологический переход – законченная часть ТО, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных режимах обработки и установки (т.е. выполняется одним инструментом).

4. Вспомогательный переход – это законченная часть ТО, не сопровождаемая обработкой, но необходимая для выполнения данной операции (например, установка или снятие заготовки, замена инструмента, контрольный замер).

5. Технологическая позиция – это фиксированное положение, которое занимает неизменно закрепленная заготовка относительно неподвижной части оборудования или инструмента для выполнения определенной части операции.

6. Рабочий ход – это законченная часть перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки и сопровождаемая изменением формы, размеров, шероховатости поверхности или свойств заготовки.

7. Вспомогательный ход – это законченная часть перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, не сопровождаемая изменением формы, размеров, шероховатости поверхности или свойств заготовки, но необходимая для выполнения рабочего хода.

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

5	1. Даны определения производственного и технологического процесса, перечислены семь элементов технологического процесса и даны определения каждого элемента
4	2. Даны определения производственного и технологического процесса, перечислены шесть элементов технологического процесса и даны определения каждого перечисленного элемента
3	3. Даны определения производственного и технологического процесса, перечислены от четырех до пяти элементов технологического процесса и даны определения каждого перечисленного элемента

Задание №2

Классифицировать технологические процессы. Перечислить виды технологических процессов и дать их определения

Классификация технологических процессов по степени унификации:

- а) единичный - это технологический процесс изготовления или ремонта определенного изделия независимо от типа производства;
- б) типовой – это технологический процесс обработки для группы изделий со сходными конструктивными и технологическими признаками;
- в) групповой – это технологический процесс для изготовления или ремонта группы изделий с различными конструктивными, но со сходными технологическими признаками.

Классификация технологических процессов по прогрессивности:

- а) перспективный – это технологический процесс, методы и средства достижения которого предстоит освоить полностью или частично на данном предприятии (т.е. ТП, который необходимо освоить);
- б) рабочий – это ТП, который проверен и изучен на данном предприятии.

Классификация технологических процессов по стадии разработки:

- а) проектный – это ТП, который требует проверки;

б) временный – это ТП, используемый для временной замены существующего ТП (из-за выхода из строя оборудования или оснащения), а так же в аварийных ситуациях;

в) стандартный – это ТП, который регламентирован стандартом (ГОСТом, ОСТом, СТП).

Классификация технологических процессов по степени детализации описания:

а) маршрутное описание ТП – это сокращенное описание всех операций в последовательности их выполнения (допускается не указывать ряд технологических параметров, не разделять на переходы). Этот способ применяется в единичном производстве, при разработке временных и простых ТП. При написании используется стандартная форма – маршрутная карта (МК).

б) операционное описание ТП – это полное описание всех операций с указанием переходов, режимов резания, норм времени; каждая операция разрабатывается на отдельных операционных картах (ОК). Рекомендуется к каждому установу разрабатывать карту эскизов (КЭ) с указанием обрабатываемых поверхностей, выполняемых размеров и шероховатости с элементами базирования и закрепления. Применяется в серийном и массовом производстве.

в) маршрутно-операционное описание – это сокращенное описание простых операций, как при маршрутном описании и подробное описание сложных или ответственных операций, как при операционном описании. Применяется в мелкосерийном производстве.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Перечислены от десяти до одиннадцати видов технологических процессов и даны их определения
4	2. Перечислены от восьми до девяти видов технологических процессов и даны их определения
3	3. Перечислены от четырех до семи видов технологических процессов и даны их определения

2.6 Текущий контроль (ТК) №6

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: защита

Дидактическая единица: 1.1 основные приемы работы с конструкторской документацией на персональном компьютере с чертежом на персональном компьютере

Задание №1

Указать последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей

Последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей.

1. Группирование деталей по сходным конструктивно-технологическим признакам для создания типовых технологических процессов.
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.
3. Разработка маршрута обработки – последовательности обработки поверхностей с определением вида обработки.
4. Расчет припусков с определением межоперационных размеров, при этом определяется целесообразность разделения обработки на черновую и чистовую в отдельные операции.
5. Выбор оборудования и оснащения.
6. Детализация обработки в операции – составление переходов с расчетом режимов обработки и нормирования.
7. Определение технико-экономической эффективности ПТ.
8. Оформление по ГОСТам (ОСТам, СТП) в соответствии с требованиями ЕСТД.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Указана полная последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей
4	2. Последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей состоит из семи пунктов
3	3. Последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей состоит из пяти - шести пунктов

II. Уметь: применять методику проектирования операций;

Занятие(-я):

1.4.7. ПР1. Определение погрешностей базирования в основных схемах базирования.

1.4.8. ПР1. Определение погрешностей базирования в основных схемах базирования

3.1.7. ПР4. Проектирование технологического процесса обработки детали типа «вал»

Задания и параметры:

Задание №1

Спроектировать технологический процесс механической обработки детали типа "вал"

Оценка	Показатели оценки
5	1. Технологический процесс спроектирован в соответствии со стандартами ГОСТ 3.1702-79, ГОСТ 3.1128-93
4	2. В спроектированном технологическом процессе имеется до трех отклонений от стандартов ГОСТ 3.1702-79 и ГОСТ 3.1128-93
3	3. В спроектированном технологическом процессе имеется до шести отклонений от стандартов ГОСТ 3.1702-79 и ГОСТ 3.1128-93

2.7 Текущий контроль (ТК) №7

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: защита

Дидактическая единица: 1.1 основные приемы работы с конструкторской документацией на персональном компьютере с чертежом на персональном компьютере

Задание №1

Указать последовательность разработки технологического процесса изготовления машин.

Последовательность разработки технологического процесса изготовления машин.

1. Выбор типа производства изготовления машины.
2. Анализ служебного назначения машины, отдельных ее узлов с целью определения размерных зависимостей.
3. Изучение чертежей для проработки на технологичность.

4. Разработка технологического процесса общей сборки для определения сроков изготовления отдельных деталей и выполнения различных технических условий.
5. Выбор метода и формы получения заготовок, исходя из материала и программы выпуска.
6. Разработка экономичных технологических процессов, исходя из программы выпуска. Вносятся коррективы в ТП общей сборки и чертежи.
7. Планировка оборудования или рабочих мест.
8. Проектирование и изготовление специального оснащения (различные приспособления для изготовления, сборки и контроля; специальный режущий и мерительный инструмент).
9. Внедрение, исправление всех недостатков.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Указана полная последовательность разработки технологического процесса изготовления машин
4	2. Последовательность разработки технологического процесса изготовления машин состоит из восьми - девяти пунктов
3	3. Последовательность разработки технологического процесса изготовления машин состоит из шести - семи пунктов

Задание №2

Спроектировать технологический процесс механической обработки корпусной детали

Оценка	Показатели оценки
5	1. Технологический процесс спроектирован в соответствии со стандартами ГОСТ 3.1702-79, ГОСТ 3.1128-93
4	2. В спроектированном технологическом процессе имеется до трех отклонений от стандартов ГОСТ 3.1702-79 и ГОСТ 3.1128-93
3	3. В спроектированном технологическом процессе имеется до шести отклонений от стандартов ГОСТ 3.1702-79 и ГОСТ 3.1128-93

2.8 Текущий контроль (ТК) №8

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: защита

Дидактическая единица: 1.1 основные приемы работы с конструкторской документацией на персональном компьютере с чертежом на персональном компьютере

Задание №1

Рассчитать количество основного технологического оборудования на участке и коэффициент его загрузки.

Годовая программа выпуска - 30000 шт. Производство - массовое (задания по вариантам).

Алгоритм выполнения задания:

- Рассчитайте количество станков для каждой операции
- Определите коэффициент загрузки оборудования для каждой операции
- Определите общий коэффициент загрузки

Справочные данные:

Дк – количество календарных дней в году (365).

Дв - количество выходных дней в году (104).

Дпр - количество праздничных дней в году (8).

Тс – продолжительность рабочей смены (8).

Тсокр – количество часов сокращения рабочей смены в предпраздничные дни (6).

С – количество смен (2).

Кв – коэффициент выполнения норм. $K_v = 1,1$;

а - процент потерь времени работы на ремонт и регламентированные перерывы (3%).

.

Оценка	Показатели оценки
5	1. Рассчитано количество станков для семи операций, определен коэффициент загрузки оборудования для каждой операции и определен общий коэффициент загрузки
4	2. Рассчитано количество станков для шести операций, определен коэффициент загрузки оборудования для каждой операции и определен общий коэффициент загрузки
3	3. Рассчитано количество станков для пяти операций, определен коэффициент загрузки оборудования для каждой операции и определен общий коэффициент загрузки

Задание №2

Спроектировать схему планировки участка механического цеха

Оценка	Показатели оценки
5	4. Спроектирована схема планировки участка механического цеха в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД
4	5. Спроектирована схема планировки участка механического цеха с нарушениями требований ЕСКД и ЕСТД - до трех нарушений
3	6. Спроектирована схема планировки участка механического цеха с нарушениями требований ЕСКД и ЕСТД - до шести нарушений

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
4	Дифференцированный зачет

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: выполнить одно теоретическое задание по выбору и два практических, указанных преподавателем

Дидактическая единица для контроля: основные приемы работы с конструкторской документацией на персональном компьютере с чертежом на персональном компьютере

Задание №1 (из текущего контроля)

Перечислить тип документов, создаваемых в системе КОМПАС-3D

От чего зависит тип создаваемых документов?

Перечислить расширение имени файла создаваемых документов, создаваемых в системе КОМПАС-3D

Оценка	Показатели оценки
5	<p>1. Получены правильные ответы на все представленные вопросы</p> <p>2. Перечислены типы документов, создаваемых в системе КОМПАС-3D (трехмерные модели, графические документы, текстовые документы) зависит от рода информации, которую предполагается хранить в этом документе.</p> <p>3. Файл детали имеет расширение m3d, Файл сборки имеет расширение a3d, Файл технологической сборки имеет расширение t3d, Файл чертежа имеет расширение cdw, Файл фрагмента имеет расширение frw, Файл спецификации имеет расширение sprw, Файл текстового документа имеет расширение kdw.</p>
4	<p>1. Получено два правильных ответа на вопросы из всех представленных</p> <p>2. Перечислены типы документов, создаваемых в системе КОМПАС-3D (трехмерные модели, графические документы, текстовые документы) зависит от рода информации, которую предполагается хранить в этом документе.</p> <p>3. Файл детали имеет расширение m3d, Файл сборки имеет расширение a3d, Файл технологической сборки имеет расширение t3d, Файл чертежа имеет расширение cdw, Файл фрагмента имеет расширение frw, Файл спецификации имеет расширение sprw.</p>
3	<p>1. Получен один правильный ответ на вопрос из трех представленных</p> <p>2. Перечислены типы документов, создаваемых в системе КОМПАС-3D (трехмерные модели, графические документы, текстовые документы), зависит от рода информации, которую предполагается хранить в этом документе.</p> <p>3. Файл детали имеет расширение m3d, Файл сборки имеет расширение a3d, Файл технологической сборки имеет расширение t3d, Файл чертежа имеет расширение cdw, Файл фрагмента имеет расширение</p>

	frw, Файл спецификации имеет расширение spw, Файл текстового документа имеет расширение kdw.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------

Дидактическая единица для контроля:

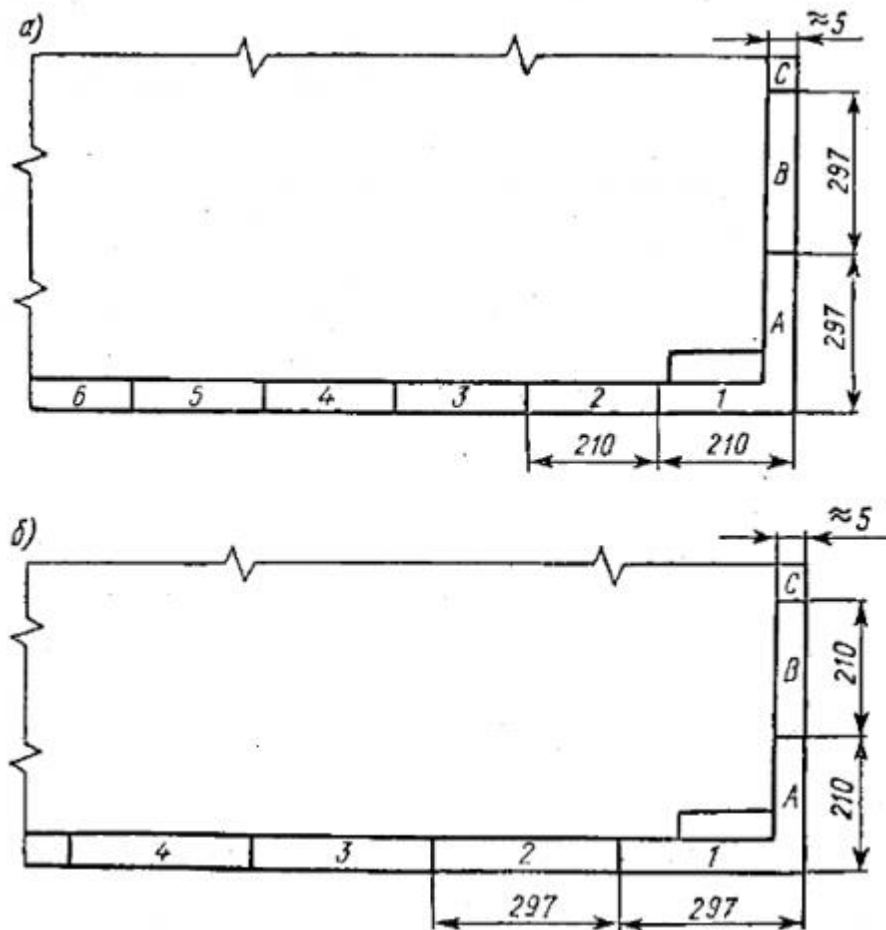
Принципы чтения зонированных авиационных чертежей и сборок

Задание №1 (из текущего контроля)

Дать ответы на вопросы:

1. Что такое зоны чертежа?
2. Как наносят отметки на чертеже?
3. Какой должна быть нумерация зон по горизонтали выполненных на нескольких листах?
4. Когда производится разбивка поля чертежа на зоны?

Оценка	Показатели оценки
5	<p>1. Получен ответ на четыре вопроса из четырех представленных</p> <p>2. Для быстрого нахождения на чертежах больших форматов составной части изделия или его элемента ГОСТ 2.104—68 рекомендует разбивать поле чертежа на зоны, равные по величине одной из сторон формата. Деления наносят на узкой полоске между рамкой чертежа и краем листа бумаги по горизонтали арабскими цифрами справа налево, а по вертикали — заглавными латинскими буквами снизу вверх, напр. А3, В1 и т. д. Зоны обозначают сочетанием цифр и букв, например: 1А,</p>



3. На чертежах с одним обозначением, выполненных на нескольких листах, нумерация зон по горизонтали должна быть сквозной в пределах всех листов.

4. В графе "Зона" указывают обозначение зоны чертежа, в которой находится записываемая составная часть изделия.

5. Разбивка поля чертежа на зоны производится при выполнении сборочного чертежа на формате сравнительно большого размера.

4

1. Получен ответ на три вопроса из четырех представленных
2. Для быстрого нахождения на чертежах больших форматов составной части изделия или его элемента ГОСТ 2.104—68 рекомендует разбивать поле чертежа на зоны, равные по величине одной из сторон формата. Деления наносят на узкой полоске между рамкой чертежа и краем листа бумаги по горизонтали арабскими цифрами справа налево, а по вертикали — заглавными латинскими буквами снизу вверх, напр. АЗ, В1 и т. д. Зоны обозначают сочетанием цифр и букв, например: 1А, 2А, 3А, 1В, 2В, 3В и т. д. На чертежах с одним обозначением, выполненных на нескольких листах, нумерация зон по горизонтали должна быть сквозной в пределах всех листов. В графе "Зона" указывают обозначение зоны чертежа, в которой находится записываемая составная часть изделия. Разбивка поля чертежа на зоны производится при выполнении сборочного чертежа на формате сравнительно большого размера.

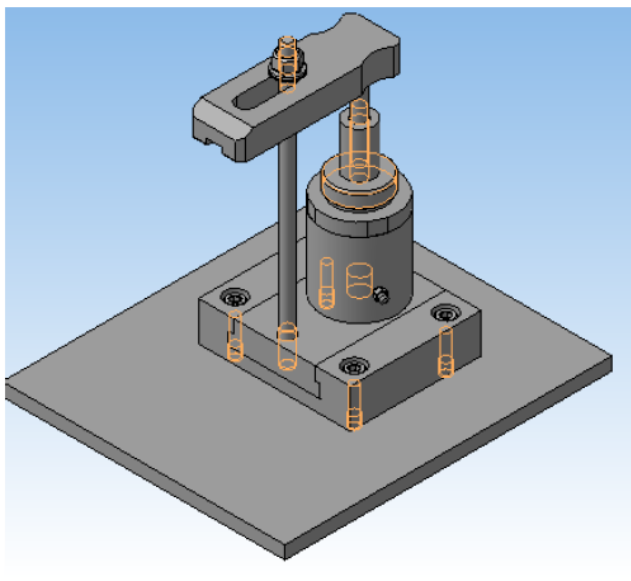
3	<p>1. Получен ответ на два вопроса из четырех представленных</p> <p>2. Для быстрого нахождения на чертежах больших форматов составной части изделия или его элемента ГОСТ 2.104—68 рекомендует разбивать поле чертежа на зоны, равные по величине одной из сторон формата.</p> <p>3. Деления наносят на узкой полоске между рамкой чертежа и краем листа бумаги по горизонтали арабскими цифрами справа налево, а по вертикали — заглавными латинскими буквами снизу вверх, напр. А3, В1 и т. д. Зоны обозначают сочетанием цифр и букв, например: 1А, 2А, 3А, 1В, 2В, 3В и т.д.</p> <p>4. На чертежах с одним обозначением, выполненных на нескольких листах, нумерация зон по горизонтали должна быть сквозной в пределах всех листов. В графе "Зона" указывают обозначение зоны чертежа, в которой находится записываемая составная часть изделия.</p> <p>5. Разбивка поля чертежа на зоны производится при выполнении сборочного чертежа на формате сравнительно большого размера.</p>
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дидактическая единица для контроля:

создавать, редактировать и оформлять чертежи на персональном компьютере;

Задание №1 (из текущего контроля)

Построить ассоциативный чертеж сборки со спецификацией на основе представленной 3 D модели (задания выдаются каждому индивидуально).



Оценка	Показатели оценки
5	<p>1. Проведен анализ графического состава изображения (перечислен перечень элементов, составляющих каждую деталь)</p> <p>2. Построены детали, входящие в сборку (установлена ориентация YZX, выбрана плоскость для построения эскиза, установлены глобальные привязки (2 способа: через панель инструментов и через строку меню))</p> <p>3. Отверстия построены с помощью прикладной библиотеки Компас.</p>

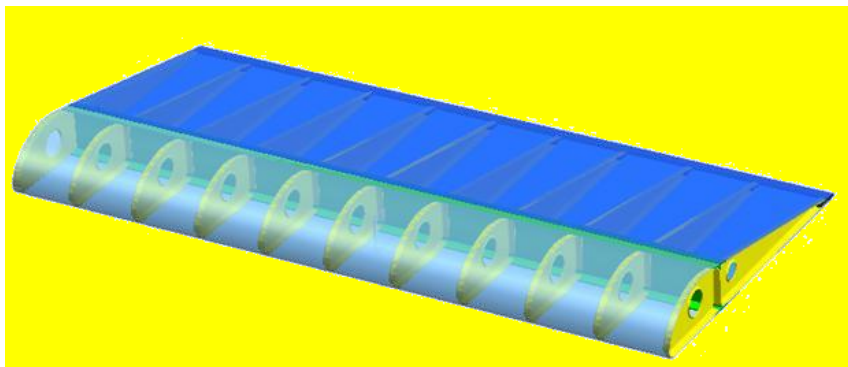
	<p>4. Детали собраны в сборку и соединены между собой стандартными крепежными изделиями, взятыми из библиотеки стандартных крепежных изделий. Сборка сохранена на диске</p> <p>5. Построен ассоциативный чертеж (установлен нужный масштаб, установлены глобальные привязки, выбрано необходимое количество видов в схеме видов)</p> <p>6. Построен разрез с помощью инструментальной панели Обозначения</p> <p>7. На чертеж нанесены осевые, центровые линии с помощью инструментальной панели Обозначения</p> <p>8. Нанесены размеры (линейные, диаметральные, радиальные) согласно ГОСТ 2.307-2011</p> <p>9. Указаны технические требования.</p> <p>10. Создана спецификация сборки.</p> <p>11. Заполнена основная надпись и дополнительная графа (выбран шрифт согласно ГОСТ 2.304-81)</p>
4	<p>1. Проведен анализ графического состава изображения (перечислен перечень элементов, составляющих каждую деталь)</p> <p>2. Построены детали, входящие в сборку (установлена ориентация YZX, установлены глобальные привязки)</p> <p>3. Детали собраны в сборку и соединены между собой стандартными крепежными изделиями, взятыми из библиотеки стандартных крепежных изделий. Сборка сохранена на диске</p> <p>4. Построен ассоциативный чертеж (установлен нужный масштаб, установлены глобальные привязки, выбрано необходимое количество видов в схеме видов)</p> <p>5. Построен разрез с помощью инструментальной панели Обозначения</p> <p>6. На чертеж нанесены осевые, центровые линии с помощью инструментальной панели Обозначения</p> <p>7. Нанесены размеры (линейные, диаметральные, радиальные) согласно ГОСТ 2.307-2011</p> <p>8. Заполнена основная надпись и дополнительная графа (выбран шрифт согласно ГОСТ 2.304-81)</p>
3	<p>1. Построены детали, входящие в сборку.</p> <p>2. Детали собраны в сборку и соединены между собой стандартными крепежными изделиями, взятыми из библиотеки стандартных крепежных изделий.</p> <p>3. Построен ассоциативный чертеж сборки.</p> <p>4. Построены необходимые разрезы и сечения согласно ГОСТ 2.305-2008.</p> <p>5. На чертеж нанесены осевые, центровые линии.</p> <p>Нанесены размеры (линейные, диаметральные, радиальные) согласно ГОСТ 2.307-2011.</p> <p>Заполнена основная надпись и дополнительная графа.</p>

Дидактическая единица для контроля:

Моделирование авиационных деталей средней сложности и создание по ним конструкторской документации с использованием зонирования

Задание №1 (из текущего контроля)

Построить 3D модель сборки из готовых авиационных деталей, обозначить ее, нанести шероховатость.



Оценка	Показатели оценки
5	1. создан файл сборки 2. добавлены компоненты сборки с помощью команды Добавить из файла 3. установлены сопряжения компонентов модели с помощью инструментальной панели Сопряжения 4. произведено обозначение сборки 5. нанесена шероховатость
4	1. создан файл сборки 2. добавлены компоненты сборки с помощью команды Добавить из файла 3. установлены сопряжения компонентов модели с помощью инструментальной панели Сопряжения 4. произведено обозначение сборки
3	1. Оформление сборки <ul style="list-style-type: none"> а) создан файл сборки б) добавлены компоненты сборки с помощью команды Добавить из файла с) установлены сопряжения компонентов модели

Дидактическая единица для контроля:

Собирать узлы сборки из готовых моделей авиационных деталей и подготовка конструкторской документации авиационных сборочных чертежей

Задание №1 (из текущего контроля)

Построить ассоциативный чертеж узла на основе сборки из авиационных деталей.

Оценка	Показатели оценки
5	1) Оформление чертежа <ul style="list-style-type: none"> а) Выбор размера формата (ГОСТ 2.301-68)

	<ul style="list-style-type: none"> b) Заполнение основной надписи (ГОСТ 2.104-68) c) Выбор масштаба (ГОСТ 2.302-68) d) Типы линий чертежа (ГОСТ 2.303-68) e) Шрифт (ГОСТ 2.304-81) <p>2) Построение изображений согласно ГОСТ 2.305-2008</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Наличие необходимых видов b) Правильность построенных видов c) Определение способов соединения деталей d) Наличие необходимых разрезов e) Правильность построенных разрезов f) Наличие необходимых сечений g) Правильность построенных сечений h) Проекционная связь i) Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах <p>3) Нанесение размеров согласно ГОСТ 2.307-2011</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Минимальность достаточность b) Правильность <p>Изменить цвет отрисовки слоя (в активном состоянии, нажата кнопка Цвет на Панели инструментов Менеджера документа. Цвет слоя можно также выбрать из раскрывающегося списка в колонке Цвет)</p>
4	<p>1) Оформление чертежа</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Выбор размера формата (ГОСТ 2.301-68) b) Заполнение основной надписи (ГОСТ 2.104-68) c) Выбор масштаба (ГОСТ 2.302-68) d) Типы линий чертежа (ГОСТ 2.303-68) e) Шрифт (ГОСТ 2.304-81) <p>2) Построение изображений согласно ГОСТ 2.305-2008</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Наличие необходимых видов b) Правильность построенных видов c) Определение способов соединения деталей d) Наличие необходимых разрезов e) Правильность построенных разрезов f) Наличие необходимых сечений g) Правильность построенных сечений h) Проекционная связь i) Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах <p>3) Нанесение размеров согласно ГОСТ 2.307-2011</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Минимальность достаточность b) Правильность
3	<p>1) Оформление чертежа</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Выбор размера формата (ГОСТ 2.301-68) b) Заполнение основной надписи (ГОСТ 2.104-68) c) Выбор масштаба (ГОСТ 2.302-68) d) Типы линий чертежа (ГОСТ 2.303-68)

	<ul style="list-style-type: none"> e) Шрифт (ГОСТ 2.304-81) <p>2) Построение изображений согласно ГОСТ 2.305-2008</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Наличие необходимых видов b) Правильность построенных видов c) Определение способов соединения деталей d) Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах <p>3) Нанесение размеров согласно ГОСТ 2.307-2011</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Минимальность достаточность
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------