

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
Е.А. Евстифеева
_____ 2016 г.



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
(МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА)
И ПОРЯДОК ЕГО ПРОВЕДЕНИЯ**

для поступающих в магистратуру

по направлению подготовки

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Профиль подготовки

Технология машиностроения

(Программа академической магистратуры)

Вступительное испытание - экзамен

Проводится **письменно**

Тверь 2016

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой и вариативной частей учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профилю Технология машиностроения, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительных испытаний в магистратуру.

Составители:

д.т.н., зав. кафедрой



Г.Б. Бурдо

Программа обсуждена и рекомендована к использованию на кафедре Технология и автоматизация машиностроения (протокол №7 от 11 мая 2016г.).

Научный руководитель ОП

магистерской подготовки

д.т.н., проф.



Г.Б. Бурдо

Согласовано:

Начальник УАР



С.В. Расседин

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

- 1.1. Дисциплина «**Основы технологии машиностроения**».
- 1.2. Дисциплина «**Процессы и операции формообразования**».
- 1.3. Дисциплина «**Оборудование машиностроительных производств**».
- 1.4. Дисциплина «**Автоматизация производственных процессов в машиностроении**».
- 1.5. Дисциплина «**Технология машиностроения**».

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. Дисциплина «Основы технологии машиностроения»

1. Производственный процесс изготовления машин как очень сложная система пяти видов связей: свойств материалов, размерных, информационных, временных, экономических. Роль каждого вида связей в производственном процессе. Технологический процесс. Его свойства и характеристики состояния.

2. Понятие о машине и ее служебном назначении. Качество и экономичность машины, их показатели. Технические требования, предъявляемые к машине. Исполнительные поверхности машины.

3. Понятие о точности. Качество и точность машины и ее деталей. Методы расчета точности механической обработки.

Производительность машины (станков), труда рабочего, производственного процесса, труда работающих, общественного труда. Себестоимость изготовления машины и ее составных частей.

4. Понятие «базирование», «база», «опорная точка», «комплект баз», «закрепление», «установка». Роль закрепления. Комплект баз как координатная система. Типовые схемы базирования. Классификация баз. Рекомендации по разработке или выявлению схемы базирования детали. Образование комплекта баз. Принцип единства баз. Погрешность базирования. Принцип постоянства баз.

5. Размерные цепи. Основные понятия и их определение. Классификация размерных цепей. Методика выявления конструкторских, технологических и измерительных размерных цепей. Уравнение размерной цепи как частный случай аналитического отображения связи. Погрешность замыкающего звена. Методика расчета допусков. Прямая и обратная задачи. Методы достижения точности замыкающего звена (полная и неполная взаимозаменяемость, регулировка, групповая взаимозаменяемость).

6. Достижение точности машин в процессе сборки и механической обработки.

Обеспечение требуемой точности в процессе сборки машин.

Реализация размерных связей в машине в процессе ее сборки. Конструкторские размерные цепи и технологические сборочные размерные цепи, возникающие в процессе сборки машины. Причины возникновения отклонений в размерных связях при осуществлении процесса сборки машины: проявление количественно связи погрешностей формы, относительного

поворота и расстояния поверхностей деталей при закреплении и под нагрузкой, погрешности измерения.

Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного положения поверхностей детали в процессе ее изготовления.

Размерные связи в изготовленной детали как отражение размерных связей технологического процесса ее изготовления.

Размерные связи, возникающие на этапе установки заготовки. Сущность и причины возникновения погрешности установки заготовки. Пути ее уменьшения.

Размерные цепи, возникающие в процессе настройки технологической схемы.

Составляющие общей погрешности механической обработки: погрешность установки, погрешность от геометрических неточностей оборудования, погрешность от температурных деформаций технологической системы, погрешность настройки станка, погрешность от размерного износа и точности изготовления режущего инструмента, погрешность от упругих деформаций технологической системы. Методы расчета погрешностей: статистический, расчетный, расчетно-статистический.

7. Техничко-экономические показатели изготовления машин. Временные связи в производственном процессе. Затраты времени на выполнение производственного процесса. Фонд времени и его расхождение. Структура времени, затрачиваемого на выполнение операции. Нормирование. Станкоемкость и трудоемкость.

Временные связи в производственном процессе и их задачи, зависящие от их структуры: обеспечение выполнения производственной программы выпуска изделий, необходимого уровня производительности производственного процесса и загрузки оборудования; сокращение цикла изготовления изделий; обеспечение ритмичности работы производства. Пути и средства решения указанных задач.

Пути снижения себестоимости машины. Увеличение количества производимых машин в единицу времени и по неизменным чертежам. Унификация изделий. Сокращение накладных расходов. Типизация технологических процессов. Повышение уровня технологичности конструкции. Сокращение расходов на материал, оборудование, инструмент, электроэнергию.

8. Основы разработки технологического процесса сборки машины и изготовления ее деталей.

Отработка конструкции машины и входящих в нее деталей на технологичность.

Выбор методов получения заготовок деталей машины. Расчет припусков и межоперационных размеров различными методами.

Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей (изучение служебного назначения детали, рабочих чертежей и норм точности; качественный и количественный анализ соответствия норм точности служебному назначению детали; изучение программы выпуска и выбор вида

организации производственного процесса; выбор технологических баз; определение количества переходов по обработке поверхности детали и выбор оборудования; разработка мероприятий по обеспечению требуемых свойств материала деталей; разработка маршрута изготовления детали; компоновка переходов в операции; выбор структуры операции; расчет припусков и межпереходных размеров и допусков).

Литература для подготовки

1. Маталин, А.А. Технология машиностроения. - Л. Машиностроение, 2006.- 512 с.

2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 - х т. . - / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещеряков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. Т1-656с. Т2-611с.

3. Технология машиностроения: в 2-х т. - Т.1. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов /В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др./под ред. А.М. Дальского. - М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.

2.2. Дисциплина «Технология машиностроения».

1. Типовой маршрут изготовления корпусных деталей. Обработка основных отверстий. Способы обработки систем отверстий: по разметке, с установкой координат по кнопкам, по шаблонам, с помощью точных отсчетных устройств координатно-расточных станков. Способы чистовой и отделочной обработки основных отверстий: тонкое растачивание, внутренне планетарное шлифование, хонингование, растачивание, притирка, алмазное выглаживание. Отделка и обработка плоских поверхностей. Контроль корпусных деталей.

2. Служебное назначение и классификация валов. Технология изготовления ступенчатых валов. Технические условия и нормы точности. Материалы и способы получения заготовок. Способы обработки наружных поверхностей вращения и их технологические возможности: точение, фрезерование, шлифование, наружное хонингование, суперфиниширование, обработка поверхности пластическим деформированием. Обработка шлицев и шпоночных пазов.

3. Служебное назначение деталей зубчатых и червячных передач и технические требования. Материалы и методы получения заготовок зубчатых колес. Типовой технологический маршрут обработки цилиндрических и конических зубчатых колес. Методы нарезания цилиндрических зубчатых колес. Нарезание шевронных зубчатых колес. Нарезание колес внутреннего зацепления. Методы отделки зубчатого венца цилиндрических колес. Контроль точности зубчатых колес. Изготовление деталей червячных передач. Материалы и методы получения заготовок. Типовой технологический маршрут изготовления червяков. Методы нарезания и отделки винтовой поверхности

червяков. Типовой технологический маршрут изготовления червячных колес. Методы нарезания червячных колес. Контроль деталей червячных передач.

Литература для подготовки

1. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 - х т. . - / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещеряков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. Т1-656с. Т2-611с.

2. Технология машиностроения: в 2-х т. - Т.1. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов /В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др./под ред. А.М. Дальского. - М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.

3. Технология машиностроения: в 2-х т. - Т.2. Производство машин: учебник для вузов /В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др.; под ред. Г. Н. Мельникова. - М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007.

2.3. Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств»

1. Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств.

2. Основные понятия и определения, используемые применительно к машиностроительному оборудованию.

Современный уровень станкостроения и современная проблематика этой сферы производственной деятельности.

Обзор современного технологического оборудования и основные технико-экономические показатели металлорежущих станков.

3. Классификация оборудования.

Методы формообразования поверхности на металлообрабатывающих станках.

4. Средства для контроля, испытаний, диагностики, и адаптивного управления оборудованием. Современные методы механической обработки деталей.

Методы формообразования поверхности на металлообрабатывающем оборудовании.

5. Кинематическая структура и компоновка металлорежущих станков и системы управления ими. Кинематическая настройка универсальных металлорежущих станков с ручным управлением.

6. Станки токарной группы.

7. Фрезерные станки.

8. Сверлильные и расточные станки;

9. Протяжные станки.

10. Станки с электрофизическими и электрохимическими методами обработки.

11. Станки для абразивной обработки.

12. Зубообрабатывающие станки для обработки цилиндрических и конических колес; затыловочные; заточные станки.

13. Технологические возможности металлорежущего оборудования различных групп.

14. Станки с числовым программным управлением различных групп. Многоцелевые станки.

15. Автоматические линии.

16. Гибкие производственные системы.

17. Испытания, исследования и эксплуатация оборудования.

Литература для подготовки

1. Бушуев В.В. и др. Металлорежущие станки: В 2 т. Учебник. М.: Машиностроение, 2011. Т1.- 608 с. Т2.- 586 с.

2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 - х т. . - / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещеряков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. Т1-656с. Т2-611с.

3. Бурдо Г.Б., Схиртладзе А.Г., Иванова Т.Н. Металлорежущие станки: Учебник. Тверь, ТГТУ, 2007.-561 с.

2.4. Дисциплина «Автоматизация производственных процессов в машиностроении»

1. Автоматизация производства. Развитие средств автоматизации в различных типах производства. Основные понятия и определения: механизация, автоматизация, автоматика, единичная и комплексная механизация и автоматизация.

2. Автомат, автоматическая линия, ГПС. Организационно-технические предпосылки автоматизации. Методы и средства автоматизации производственных процессов в условиях различных типов производства.

3. Уровни и степени автоматизации. Показатели и критерии эффективности автоматизации. Основные положения теории производительности.

4. Технологичность конструкций изделий для условий автоматизированного производства. Общие требования к изделиям, подлежащим автоматическому управлению в условиях различных типов производства. Два класса технологических процессов, подлежащих автоматизации.

5. Этапы и методологические особенности проектирования автоматизированного технологического процесса (АТП). Особенности построения АТП. Влияние структуры операций на производительность обработки. Компоновка операций и технологического оборудования при автоматизации технологических процессов. Модульно-агрегатный принцип построения автоматических станочных систем.

6. Особенности инструмента и приспособлений, применяемых в автоматизированном производстве. Бесподналадочная замена инструментов. Проблема стружкодробления в автоматизированном производстве. Автоматизирование дробления стружки и удаление её и рабочей зоны технологического оборудования.

7. Технологические основы оптимального управления режимами резания. Процесс резания – объект автоматического управления и регулирования. Адаптивное управление режимами резания.

8. Обеспечение качества изделий в автоматизированном производстве. Методы обеспечения заданной точности обработки.

9. Пространственное ориентирование изделий. Этапы автоматического пространственного ориентирования: первичное и вторичное ориентирование. Методы и средства ориентирования изделий.

10. Загрузочные устройства. Виды загрузочных устройств. Классификация загрузочных устройств. Функциональные механизмы поштучной выдачи изделий. Магазинные загрузочные устройства, их разновидности и область применения. Бункерно-магазинные загрузочные устройства. Бункерные загрузочные устройства, их типы и область применения.

11. Цель и значение автоматизации контроля изделий в машиностроении. Классификация средств автоматического контроля. Автоматический контроль деталей перед обработкой.

12. Защитно-блокирующие устройства и устройства поднастройки технологического оборудования в соответствии с входными параметрами заготовки. Принципиальные схемы. Достоинства, недостатки, область применения.

13. Автоматический контроль деталей в процессе обработки. Прямой и косвенный методы измерения деталей, их достоинства и недостатки. Схемы систем активного контроля изделий в процессе обработки.

14. Особенности автоматизированного технологического процесса сборки. Технологичность конструкции изделий для условий автоматической сборки. Пространственная связь элементов изделия в процессе сборки.

15. Ориентация деталей при автоматической сборке: жёсткое базирование и самоориентация. Средства и методы автопоиска. Основные способы автоматической сборки: метод полной взаимозаменяемости, групповой и индивидуальной селекции.

Литература для подготовки

1. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст]: учеб. Для вузов; в составе учебно-методического комплекса / Схиртладзе, А.Г., Воронов, В.Н., Борискин, В.П. - Старый Оскол: ТНТ, 2009. - 611 с. - (77698-5).

2. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов [Текст]: учеб. Пособие для вузов - М.: Машиностроение, 2007. - 380 с. - (73993-50).

3. Архаров, А.П. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст];[Электронный ресурс]: конспект лекций для направления 151900 "Конструкторско - технол. обеспечение машиностр. пр-в" / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ - Тверь: ТГТУ, 2011. - 122 с. CD;Сервер. - (87471-2).

2.5. Дисциплина «Процессы и операции формообразования»

1. Кинематика резания. Геометрия режущей части инструмента. Режимы резания.

2. Деформации и напряжения при резании. Сопротивление, сила, работа и мощность резания. Контактные процессы. Тепловые процессы при резании. Температура резания и методы ее определения.

3. Напряжения в инструменте. Виды разрушения инструмента: хрупкая, пластическая деформация, изнашивание.

4. Шероховатость обработанной поверхности. Остаточные деформации и напряжения в поверхностном слое.

5. Требования к инструментальным материалам. Области применения инструментальных материалов.

6. Назначение геометрии инструмента и оптимизация режимов резания при точении, сверлении, фрезеровании.

7. Абразивная обработка. Характеристики абразивного инструмента и назначение режимов резания.

Литература для подготовки

1. Режущий инструмент [Текст]: Учеб. для вузов / Кожевников, Д.В., Гречишников, В.А., Кирсанов, С.В., [и др.] ; под ред. С.В. Кирсанова -М.: Машиностроение, 2007. - 526с. -(63483-35) (621.9; Р 33)

2. Рыков, С.П. , Схиртладзе, А.Г., Хренов, В.Л. *Проектирование металлорежущего инструмента [Текст]: учеб. пособия для вузов по напр. подготовки дипломир. спец. "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / Тверской гос. техн. ун-т - Тверь: ТГТУ, 2008. - 139 с. - (72262-93) (621.9; Р 94).

3. Обработка резанием в машиностроении [Текст]: учеб. пособие для вузов / Балашов, В.М., Мешков, В.В., Рыков, С.П., Схиртладзе, А.Г. ; Тверской гос. техн. ун-т - Тверь: ТГТУ, 2004. - 176 с. - (17368-24) (621.9; О-23)

4. Кожевников, Д.В. Резание материалов [Текст]: учеб. для вузов / Кожевников, Д.В., Кирсанов, С.В. ; под общ. ред. С.В. Кирсанова - М.: Машиностроение, 2007. - 304 с. - (65959-57) (621.9; К 58).

3. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственной технической университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

вступительных испытаний для абитуриентов направления подготовки
магистров 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
Профиль подготовки
Технология машиностроения

БЛОК 1

1. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Технология машиностроения рассматривает методы...			
1	построения технологических процессов	4	назначение режимов резания
2	выбора способа получения заготовки	5	назначение норм времени
3	выбора технологического оборудования	6	

2. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Производственный процесс – это ...			
1	совокупность всех процессов и действий, связанных с получением готовых изделий	4	установление связей между точностью и трудоемкостью
2	формальное установление последовательности обработки деталей	5	способ отделочной обработки, представляющий собой резание
3	проявление системы связей свойств материалов		

3. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Характерным признаком типа производства является ...			
1	номенклатура выпуска изделий	4	выполнение на большинстве рабочих мест количества постоянно повторяющихся, закрепленных за ними операций
2	продолжительность выпуска изделий	5	количество рабочих мест на предприятии
3	численность работающих на предприятии		

4. ВЫБЕРИТЕ НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Автоматизация технологических процессов имеет цель - ...			
1	сокращение длительности цикла изготовления	4	повышение уровня технологичности конструкции изделия
2	повышение квалификации рабочих	5	повышение производительности труда рабочих
3	сокращение трудоемкости изготовления изделия		

5. ВЫБЕРИТЕ НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Шероховатость обработанной поверхности при точении зависит от....			
1	применяемого приспособления	4	обрабатываемого материала
2	радиуса при вершине инструмента	5	модели станка
3	усилия резания		

6. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Червячные модульные фрезы предназначены для			
1	нарезания прямозубых шлицев на валах методом обката	4	нарезания зубьев конических зубчатых колес методом обката
2	нарезания резьбы на червяках	5	нарезания зубьев косозубых цилиндрических зубчатых колес методом обката
3	нарезания зубьев червячных колес методом копирования		

7. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Круглошлифовальные станки предназначены для			
1	шлифования внутренних поверхностей вращения	4	нарезания зубьев конических зубчатых колес методом обката
2	нарезания резьбы на червяках	5	нарезания зубьев косозубых цилиндрических зубчатых колес методом обката
3	нарезания зубьев червячных колес методом копирования		

8. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Преимущество резцов с механическим креплением режущих пластин состоит ..			
1	в возможности многоинструментной обработки	4	в возможности выстрой переточки
2	в повышении виброустойчивости процесса резания	5	в возможности использования на автоматизированном оборудовании
3	в сокращении затрат времени по инструменту		

9. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

... базы облегчают использование принципа постоянства баз.			
1	Искусственные	4	Явные
2	Конструкторские	5	Неявные
3	Измерительные		

10. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Погрешность настройки по пробным деталям зависит ...			
	от схемы базирования деталей		от точности обработки.

1		4	
2	от усиления резания	5	от режущего инструмента
3	от числа деталей в партии		

БЛОК 2

11. Классификация загрузочных устройств для автоматизации процессов механической обработки и сборки. Области применения.

12. Компоновка вертикально - фрезерных станков (изобразить схемой, показать основные узлы и движения). Технологические возможности (виды обработки, точность и шероховатость).

13. Методы обеспечения точности механической обработки, их сравнение.

14. Геометрические параметры режущей части токарных резцов.

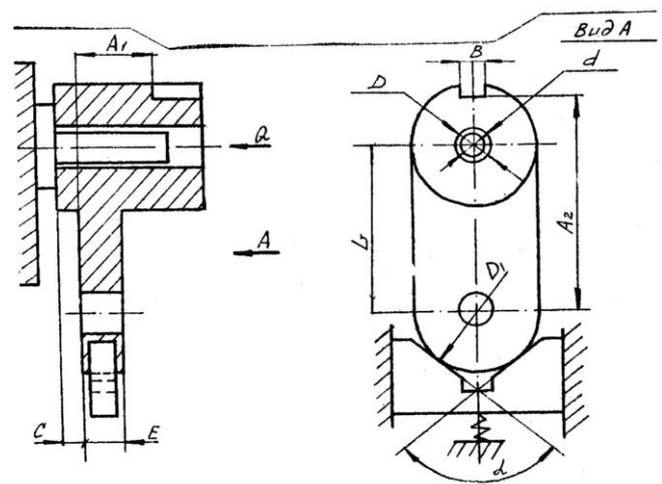
БЛОК 3

15.

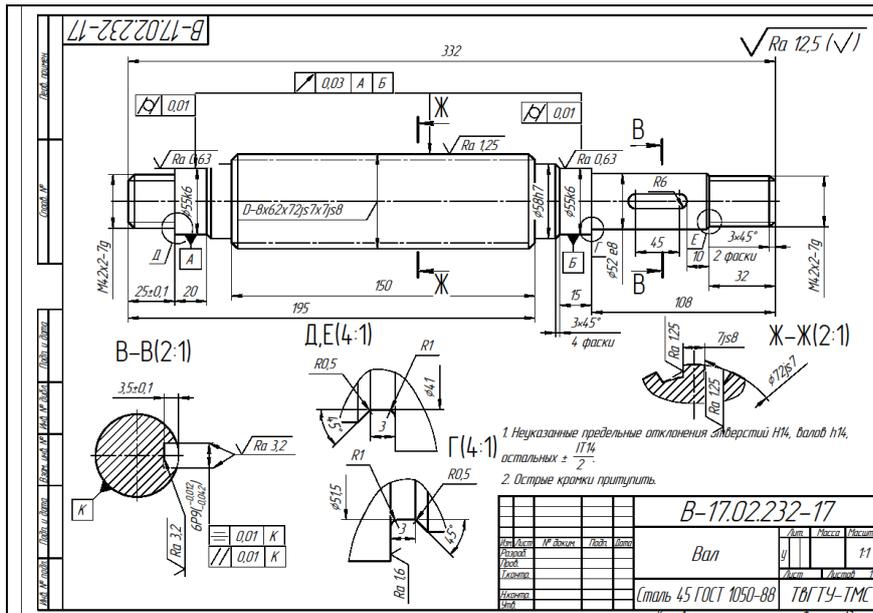
На вертикально-фрезерном станке концевой фрезой обрабатывается паз шириной B . Вывести расчетные зависимости для определения погрешности выполняемых размеров A_1 , A_2 и B . Диаметр базового отверстия выполнен с допуском ТД, установочного пальца - с допуском Td , линейные размеры - с допусками ТС, ТЕ и ТЛ. Минимальный зазор в сопряжении базового отверстия детали с установочным пальцем приспособления S_{min} .

Экономическая точность обработки -

Ω_{ЭК}.



16.



Для поверхностей детали $\text{Ø}55\text{k}6$, предложить и изобразить маршрут обработки.

Для каждого перехода указать модель станка, выбрать режущий инструмент.

Оценка ответов.

Вопросы первого блока оцениваются однозначно 0 или 4 балла в зависимости от правильности ответа, записанного в бланк.

Вопросы второго блока оцениваются в зависимости от полноты и степени точности ответа:

0 баллов – неверный ответ;

2 балла - неполный (30 - 50 %) ответ;

4 балла – неполный (50 – 75 %) ответ;

6 баллов – при наличии в ответе или решении несущественных погрешностей;

8 баллов – дан полный развернутый ответ.

Вопросы третьего блока оцениваются в зависимости от полноты ответа и(или) решения и степени его развернутости:

0 баллов – неверный ответ;

5 баллов – неполный ответ и отсутствие нужных пояснений;

10 баллов – при наличии в ответе или решении несущественных погрешностей или отсутствие пояснений;

14 баллов – дан полный развернутый ответ.

Научный руководитель ОП
магистерской подготовки



Г.Б. Бурдо