

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М.Ф. Решетнева»
(СибГАУ)



Ю.Ю. Логинов

2017 г.

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Направление подготовки:	15.06.01	Машиностроение
	<i>шифр</i>	<i>наименование</i>
Профиль подготовки:	Технология машиностроения	
	<i>наименование</i>	
Форма обучения:	Очная, заочная	
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь.	
Кафедра-разработчик рабочей программы	Технология машиностроения	

Красноярск 2017

1. Общие положения

Настоящая программа вступительного экзамена по профилю подготовки – Технология машиностроения составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

Процедура приема вступительных экзаменов регламентирована Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно – педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 марта 2014 г. № 233.

Результаты экзамена оцениваются по пятибалльной шкале.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается. Результаты вступительных экзаменов в аспирантуру действительны в течение календарного года

2. Цели вступительных испытаний

Выявление профессионального уровня знаний, приобретённых в процессе получения высшего образования, осознание основных аспектов будущей научной специальности и выявление научного потенциала поступающего.

3. Требования к уровню подготовленности к профессиональной деятельности

Кандидат на поступление в аспирантуру должен иметь диплом о высшем образовании (специалитет, магистратура) по выбранной, родственной или профильной специальности и должен подготовить реферат или иметь опубликованные работы по специальности.

Поступающий должен иметь подготовку в области организации научно-исследовательской работы, методики проведения и обработки результатов эксперимента, знать физико-математические основы специальности. Проявлять системный подход к процессам и явлениям, уметь пользоваться такими категориями, электронная структура, транспортные свойства, магнетизм, кристаллическая структура, фазовые превращения.

4. Форма проведения вступительного экзамена

Испытание осуществляется в форме письменного изложения ответов на содержащиеся в настоящей программе вопросы и собеседования (3 вопроса).

Продолжительность экзамена - 1 час.

При подготовке ответа экзаменуемому разрешается пользоваться справочниками, ГОСТами и другой нормативно-технической литературой.

Введение

Технология машиностроения – область технической науки, занимающаяся изучением связей и установлением закономерностей в процессе изготовления машин. Она призвана разработать теорию технологического обеспечения и повышения качества изделий машиностроения с наименьшей себестоимостью их выпуска. Изучение связей (механических, физических, размерных, временных, информационных, экономических и организационных) осуществляется с целью совершенствования существующих и создания новых технологических процессов и методов обработки и сборки изделий машиностроения требуемого качества с минимальными затратами труда, материальных и энергетических ресурсов.

Технологии машиностроения»— это отдельная учебная и научная дисциплина, являющаяся неотъемлемой, составной частью учебного плана подготовки исследователей, в которой специально уделено повышенное внимание проблемам, аспектам, законам, принципам, тенденциям, методам, необходимым для освоения аспирантами с целью эффективной организации, выполнения научных проектов и разработок в сфере технологии машиностроения.

Объектом изучения в данной дисциплине являются процессы, происходящие при производстве изделий и имеющие большое значение при разработке технологических процессов.

Предметом изучения являются проблемы эффективного поиска и оптимального использования технологий, методов, оборудования и инструментов в машиностроении.

Цель изучения данной учебной дисциплины состоит в овладении знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях технологии машиностроения.

Учебный курс «Технологии машиностроения» позволяет получить знания по основным теоретическим положениям, технологиям, операциям, практическим методам и приемам ведения оценки качества изделий на базе современных достижений отечественных и зарубежных ученых и овладеть навыками научного поиска, анализа и получения обоснованных эффективных решений.

Задачи учебной дисциплины «Технологии машиностроения» предусматривают изучение современного состояния науки и научной деятельности в России и за рубежом в области технологии производства машин.

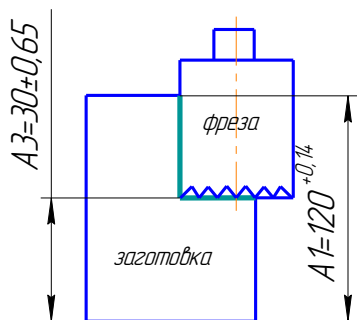
Важным направлением изучения курса является выделение принципов обеспечения надежности и качества изготовления машин на базе анализа погрешностей, возникающих на различных стадиях производственного процесса.

Предмет «Технологии машиностроения» базируется на материалах предшествующих естественно - научных дисциплин теоретическая механика, алгебра, математический анализ, дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, основы взаимозаменяемости и др., что также подчеркивает их неразрывную связь с изучаемым предметом.

Контрольные вопросы и задания для подготовки к экзаменам

1. Дайте определения: изделие, полуфабрикат, производственный процесс, рабочее место.
2. Дайте определения: технологический процесс, рабочий техпроцесс, единичный техпроцесс. Перспективный техпроцесс.
3. Дайте определения: маршрутный техпроцесс, операционный техпроцесс, маршрутно-операционный техпроцесс
4. Дайте определения: технологическая и вспомогательная операция, переход, ход
5. Из каких элементов состоит операция при изменении положения заготовки (установ, позиция, прием)
6. Дайте определения: деталь, сборочная единица, агрегат, узел, покупное изделие, комплекс, комплект
7. Дайте определения: трудоемкость, станкоемкость, норма времени, норма выработки
8. Дайте определения: вид и тип производства, объем и программа выпуска, такт и темп выпуска
9. Дайте определения: циклы выпуска, величина серии изделий, партия изделий
10. Дайте определения: коэффициент закрепления операций, дайте характеристику типов производства (единичное, серийное, крупносерийное и массовое)
11. Дайте определения: дифференциация и концентрация операций. Назовите формы организации работ при изготовлении изделий в единичном, серийном, крупносерийном и массовом производствах
12. Какими показателями характеризуется качество продукции
13. Какими показателями характеризуется надежность продукции?
14. Дайте определение технологичности конструкции. Виды технологичности.
Какие требования предъявляются к технологичности конструкции? Виды оценки изделия на технологичность
15. Назовите критерии качественной оценки технологичности сборки изделия.
16. Назовите критерии качественной оценки технологичности деталей, обрабатываемых резанием.

17. Как влияет обрабатываемость материалов в зависимости от коэффициента обрабатываемости на возможность получения требуемой шероховатости поверхности при механической обработке
18. Назовите критерии качественной оценки технологичности конструкции корпусных деталей.
19. Назовите критерии количественной оценки технологичности изделия
20. Назовите основные показатели количественной оценки технологичности изделия
21. Назовите относительные показатели количественной оценки технологичности изделия
22. Назовите общие принципы создания системы управления качеством продукции
23. Назовите виды погрешностей при изготовлении изделий. Как определить погрешность изготовления для генеральной совокупности и партии деталей?
24. Виды погрешностей и их законы распределения. Приведите примеры законов распределения погрешностей, возникающих при механической обработке
25. Требуется определить точность и настроенность процесса обработки, а также возможный процент брака при тонком точении шейки вала ТНА $D = 30j_{s7} \begin{pmatrix} +0,012 \\ -0,012 \end{pmatrix}$ мм. Измерения размеров выборки на 50-ти деталях показали, что: средний диаметр - $\bar{D} = 30,008$ мм, оценка среднего отклонения - $\sigma = 0,005$ мм. Предположительно рассеивание размеров подчиняется нормальному закону распределения. По результатам расчетов необходимо предложить пути снижения брака на данной операции.
26. На револьверном станке обработали партию заготовок для форсунок 500 шт. диаметром $20_{-0,2}$ мм. По результатам измерения $N = 50$ пробных заготовок величины среднего и среднего квадратического отклонений составляют $\bar{d} = 19,97$ мм и $\sigma = 0,019$ мм. Определить число годных и бракованных деталей.
27. По результатам измерения диаметров пяти корпусов агрегата автоматики, обработанных на токарном полуавтомате, сразу после настройки станка и через некоторый промежуток времени получены следующие значения выборочных средних $\bar{d}_1 = 80,01$ мм и $\bar{d}_2 = 80,042$ мм, дисперсий $\sigma_1^2 = 0,001$ мм² и $\sigma_2^2 = 0,004$ мм². Определить истинный размер.
28. Погрешность изготовления отверстия в корпусе подчиняются нормальному закону распределения и известны: допуск на размер $T = -60$ мкм, среднеквадратическое отклонение размеров $\sigma = 30$ мкм, Интервал варьирования параметров $l_s = 0$, $l_i = -120$ мкм. Определить процент годных деталей.
29. Погрешность обработки наружного диаметра детали подчиняется закону нормального распределения с $T = -85$ мкм и $\sigma = 38$ мкм. Известны: $l_s = 0$, $l_i = -190$ мкм. Определить % брака и величину подналадки, обеспечивающую обработку без неисправимого брака.
30. Распределение размеров отверстий в партии обрабатываемых корпусов агрегатов автоматики $d = 80$ мм, длиной $l = 200$ мм является композицией двух законов распределения: закона нормального распределения с $\omega = 6\sigma = 130$ мкм и закона равной вероятности с линейной зависимостью от пути резания $\Delta U = u_0 L$ мкм. Относительный износ $u_0 = 6$ мкм/км, подача $S = 0,1$ мм/об, размер наладки $a_n = -125$ мкм, интервал варьирования параметра $l_s = 0$, $l_i = -190$ мкм. Определить количество обрабатываемых деталей N до подналадки.
31. По 40 измерениям сопловых отверстий в деталях валиками найдено среднее квадратическое отклонение $\sigma = 0,12$. Найти точность измерений с надежностью 0,99.
32. Определить минимальный объем выборки для сравнения выборочной и генеральной средних значений давлений в камере с надежностью $\gamma = 0,99$, если известен допуск на параметр при изготовлении $T = 0,1$ МПа и среднее квадратическое отклонение $\sigma = 0,1$. Среднее давление в камере $\bar{P} = 18$ МПа.
33. Методы сборки. Виды размерных цепей и звеньев
34. Расчет размерной цепи по методу «максимума–минимума». Назовите правила размерных цепей
35. Назовите последовательность расчета размерной цепи по методу «максимума–минимума».



Решите задачу методом «максимум-минимум»: установить допуск и подобрать отклонения на операционный размер $A_1 = 120 + 0,14$ в соответствии с ГОСТ 25347-82, если размер $A_3 = 30 \pm 0,065$.

По заданному допуску замыкающего звена $A_3 = 130$ мкм следует определить допуски TA_1 , TA_2 , составляющих звеньев, верхнее и нижнее отклонения

36. Как определяется допуск на замыкающее звено по методам «максимума–минимума» и вероятностному? Какими составляющими отличается расчет допуска на замыкающее звено по этим методам?
37. Дайте определения: база, комплект баз. Дайте классификацию баз при установке изделия в приспособление
38. Назовите правила выбора баз при механической обработке. Принцип постоянства и совмещения баз.
39. Назовите основные причины возникновения погрешности обработки деталей на станке. Как определяется суммарная погрешность обработки детали на станке?
40. Дайте понятия жесткости и податливости системы. Податливость системы при обработке гладкого вала
41. Определение погрешности системы СПИД при постоянной силе резания переменной податливости заготовки при обработке заготовки
42. Определите погрешность системы СПИД при постоянной податливости заготовки и переменной силе резания при обработке овальной заготовки
43. Назовите погрешности, возникающие при нагреве системы СПИД.
44. Назовите погрешности, возникающие при износе инструмента
45. Назовите погрешности, возникающие при механической обработке профильным и размерным инструментом, от точности изготовления станков, от кинематической неточности обработки, закреплении нежестких заготовок, способа настройки инструмента на станке
46. Задачи оперативного и этапного контроля качества продукции. Критерии оценки при оперативном и этапном контроле качества изделий.
47. Как оценить точность и стабильность технологического процесса.
48. Опишите влияние основных факторов на шероховатость поверхности при механической обработке
49. Как изменяется структура, физико-механические свойства, химический состав поверхностного слоя при резании материалов? Как влияют режимы обработки на качество поверхностного слоя?
50. Дайте структуру нормируемых и ненормируемых затрат рабочего времени при изготовлении изделия
51. Как определяется основное время при одноинструментальной и многоинструментальной механической обработке заготовок

Тесты для самопроверки знания после изучения разделов

1. Введение. Основные понятия и определения

1. Изделие

- 1) любой предмет производства, подлежащий изготовлению на предприятии;
- 2) изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций;
- 3) изделие, составные части которого подлежат соединению на предприятии

2. Полуфабрикат

- 1) сборочная единица на отдельных законченных n - этапах процесса сборки;
- 2) изделие, не изготавливаемое на данном предприятии, а получаемое в готовом виде;
- 3) изделие предприятия-поставщика, подлежащее дополнительной обработке или сборке

3. Производственный процесс

- 1) участок производственной площади, оборудованный в соответствии с выполняемой на нем работой;

2) совокупность действий людей и орудий производства, необходимых на данном предприятии для изготовления и ремонта выпускаемых изделий;

3) классификационная категория производства, выделяемая по признаку применяемого метода изготовления изделия

4. Деталь

1) изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций;

2) изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями;

3) изделие, не изготавливаемое на данном предприятии, а получаемое в готовом виде

5. Агрегат

1) сборочная единица на отдельных законченных n - этапах процесса сборки;

2) сборочная единица, отличающаяся автономностью, т.е. возможностью работы вне данного изделия, а так же возможностью их сборки независимо от других составных частей изделия и полной взаимозаменяемости;

3) два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций

6. Технологичность конструкции

1) совокупность свойств конструкции изделия, проявляемых в возможности оптимальных затрат труда, средств, материалов и времени при технической подготовке производства, изготовлении, эксплуатации и ремонте по сравнению с соответствующими показателями однотипных конструкций изделий того же назначения при обеспечении установленных значений показателя качества и принятых условиях изготовления, эксплуатации и ремонта;

2) конструкция изделия, значение показателей технологичности которой соответствуют базовым показателям технологичности, определяемых отраслевыми нормативами;

3) под технологичностью понимают совокупность свойств конструкции, которые обеспечивают изготовление, ремонт и техническое обслуживание изделия по наиболее эффективной технологии по сравнению с аналогичными конструкциями при одинаковых условиях их изготовления и эксплуатации, а также при одинаковых показателях качества

7. Тип производства

1) классификационная категория производства, выделяемая по признаку применяемого метода изготовления изделия;

2) Классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска;

3) участок производственной площади, оборудованный в соответствии с выполняемой на нем работой

8. Коэффициент закрепления операций в единичном производстве

1) $K_3 > 40$;

2) $K_3 = 10$ до 20;

3) $K_3 = 1$

9. Формы организации работ в массовом производстве

1) по видам оборудования;

2) предметная;

3) *непрерывным потоком

10. Норма времени

1) количество времени, затрачиваемого работающим при нормальной интенсивности труда на выполнение того или иного техпроцесса или его части;

2) время, в течение которого занято оборудование при выполнении операции;

3) установленное (нормированное) количество труда надлежащей квалификации и нормальной интенсивности, необходимое для выполнения операции или техпроцесса в нормальных производственных условиях

11. Технологическая операция

1) законченная часть технологической операции, характеризующая постоянством обрабатываемых поверхностей, применяемого инструмента при неизменном режиме работы оборудования;

- 2) законченная часть техпроцесса, выполняемая на одном рабочем месте;
- 3) Фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемым изделием совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования для выполнения определенной части операции

12. Программа выпуска

- 1) количество изделий определенных наименований, типоразмера и исполнения, изготавливаемых или ремонтируемых предприятием или его подразделениями в течении планируемого интервала времени;
- 2) перечень наименований изготавливаемых или ремонтируемых изделий с указанием объема выпуска и срока выполнения по каждому наименованию;
- 3) устанавливаемое (нормируемое) количество заготовок, деталей или изделий, которое должно быть обработано или сделано в установленную единицу времени

13. Такт выпуска

- 1) промежуток времени, через который периодически производится выпуск машин, сборочных единиц, деталей или заготовок;
- 2) число изделий, собираемых в единицу времени;
- 3) промежуток календарного времени, измеренный от начала какой-либо периодически повторяющейся операции технологического или производственного процесса

14. Цикл изготовления детали

- 1) промежуток календарного времени от начала до конца операции;
- 2) промежуток календарного времени, начиная от запуска в производство первой заготовки до окончания упаковки готовой машины;
- 3) промежуток календарного времени от начала первой до окончания последней операции изготовления детали

2. Технологическое обеспечение качества

1. Качество продукции оценивается

- 1) техническим уровнем, определяющим степень совершенства машины;
- 2) техническим уровнем, определяющим степень совершенства машины, и эксплуатационными показателями;
- 3) техническим уровнем, определяющим степень совершенства машины, эксплуатационными показателями, производственно-технологическими показателями

2. Надежность изделия

- 1) свойство изделия сохранять значения установленных параметров функционирования в определенных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, хранения и транспортировки. Это комплексное свойство, которое в зависимости от назначения изделия и условий его эксплуатации может включать: безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость в отдельности или в определенном сочетании этих свойств, относящихся как к изделию в целом, так и отдельным его частям;
- 2) состояние изделия, при котором оно соответствует всем параметрам, установленным для него нормативно-технической документацией;
- 3) свойство изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта

3. Виды оценки конструкции изделия на технологичность

- 1) качественная;
- 2) качественная и количественная;
- 3) производственная

4. Обрабатываемость резанием материала оценивают

- 1) коэффициентом обрабатываемости;
- 2) возможностью получения требуемой шероховатости;
- 3) скоростью резания

5. Технологичность конструкции изделия оценивается количественными показателями

- 1) относительными;
- 2) абсолютными и относительными;
- 3) себестоимостью изготовления

6. Система управления качеством формируется на уровне

- 1) научных разработок в конструкции, технологии и эксплуатации;
- 2) научных разработок в конструкции, технологии и эксплуатации, зависит от качества исходных изделий, учитывает требования заказчика и ограничения возможности производства;
- 3) зависит от качества исходных изделий, учитывает требования заказчика и ограничения возможности производства

7. Погрешность определения точности размеров с использованием кривой нормального распределения (Гаусса) составляет

- 1) 1,27%;
- 2) *0,27%;
- 3) 99,73%

8. При увеличении среднеквадратического отклонения поле рассеяния кривой Гаусса

- 1) возрастает;
- 2) уменьшается;
- 3) остается постоянным

9. Закону эксцентриситета (закону Релея) подчиняются распределения

- 1) эксцентриситета, биения, разностенности, непараллельности, перпендикулярности, овальности, конусообразности и других существенно положительных величин, характеризующих их абсолютными значениями;
- 2) размеров заготовок повышенной точности;
- 3) размеров заготовок с точностью 7, 8 и 6 квалитет

10. Случайные погрешности, подчиняющиеся закону Гаусса

- 1) суммируются с учетом коэффициента относительного рассеяния случайных величин;
- 2) суммируются
- 3) суммируются и учитывают отступления от закона Гаусса

3. Размерный анализ

1. Методы сборки

- 1) полная взаимозаменяемость;
- 2) неполная взаимозаменяемость;
- 3) полная взаимозаменяемость, не полная (частичная) взаимозаменяемость, селективная (подбора), пригонки и регулирования

2. Размерной цепью называют

- 1) совокупность размеров, образующих замкнутый контур и отнесенных к одной или к группе деталей;
- 2) размеры, указанные на чертеже детали;
- 3) размеры, указанные на сборочном чертеже

3. Размерная цепь состоит из звеньев

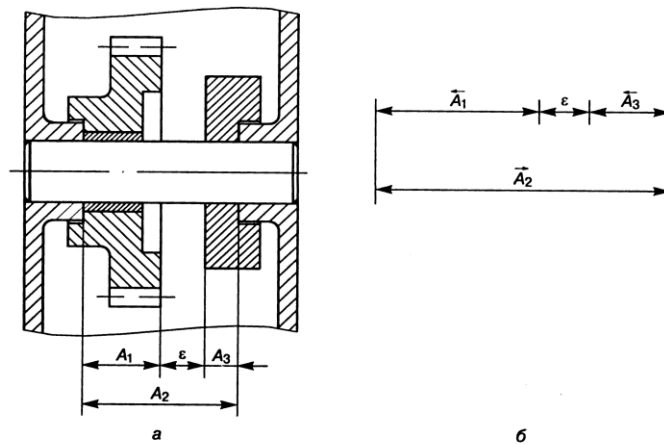
- 1) увеличивающих;
- 2) уменьшающих;
- 3) увеличивающих и уменьшающих

4. Как называется размер ε в размерной цепи, показанной на рисунке

- 1) уменьшающим;
- 2) увеличивающим;
- 3) замыкающим

5. Назовите методы расчета размерных цепей

- 1) полной взаимозаменяемости;
- 2) неполной взаимозаменяемости;
- 3) полной взаимозаменяемости, неполной (частичная) взаимозаменяемости, групповой (подбора), пригонки, регулирования



6. Правила размерных цепей

- 1) в качестве замыкающего звена в размерной цепи следует выбирать самое грубое по точности звено;
- 2) проектировать размерные цепи с наименьшим числом звеньев (правило короткой размерной цепи);
- 3) в качестве замыкающего звена в размерной цепи следует выбирать самое грубое по точности звено и проектировать размерные цепи с наименьшим числом звеньев

7. По которой формуле следует рассчитывать размерную цепь по методу полной взаимозаменяемости

$$1) * T_{\varepsilon} = \sum_{i=1}^m |\xi_{A_i}| T_{A_i};$$

$$2) T_{\varepsilon} = t_{\varepsilon} \sqrt{\sum_{i=1}^m \xi_{A_i}^2 \lambda_{A_i}^2 T_{A_i}^2};$$

$$3) T_{\varepsilon} = \sqrt{\sum_{i=1}^m T_{A_i}^2}$$

8. Средний коэффициент точности размеров в размерной цепи по методу неполной взаимозаменяемости рассчитывают по формуле

$$1) a_c = \frac{T_{A_d}}{\sum_{i=1}^m |\xi_{A_i}| i_{A_i}};$$

$$2) a_c = \frac{T_{A_d}}{t_{A_d} \sqrt{\sum_{i=1}^m \xi_{A_i}^2 \lambda_{A_i}^2 i_{A_i}^2 \sum_{i=1}^m |\xi_{A_i}| i_{A_i}}};$$

$$3) a_c = \frac{T_{A_d}}{\sum_{i=1}^m i_{A_i}}$$

9. Значения коэффициента относительного рассеивания $\lambda_{A_i}^2$ для нормального закона распределения параметра

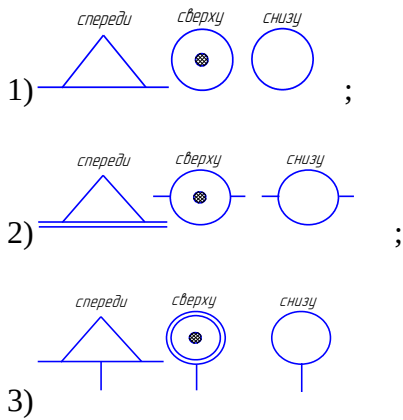
- 1) 1/3;
- 2) 1/6;
- 3) 1/9

10. Расчет технологических размерных цепей начинают

- 1) с первой операции; 2) со второй операции; 3) с последней операции

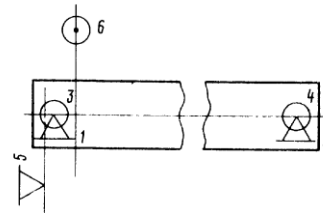
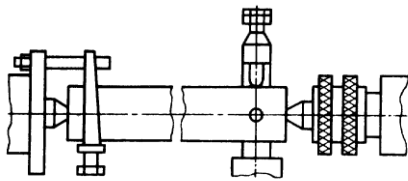
4. Основы базирования заготовок

1. Назовите обозначение регулируемой опоры в эскизах технологических процессов



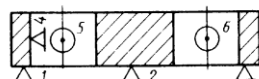
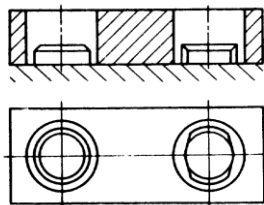
2. Дайте полную классификацию баз опорных точек при закреплении заготовки в центрах на токарном станке с использованием поводкового патрона

В центрах с поводком с вращающимся центром и подвижным люнетом

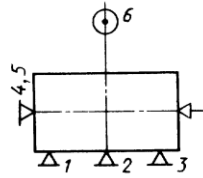
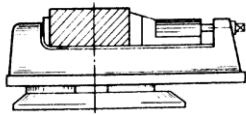


- 1) комплект баз 1,2,3,4 – это установочная база, 5 – опорная база, 6 – опорная база;
 - 2) опорные точки 1,2,3,4 – это конструкторская, технологическая, измерительная двойная направляющая, скрытая база, 5 – технологическая, явная опорная база, 6 – технологическая, явная опорная база за счет трения между поводковым патроном и заготовкой;
 - 3) опорные точки 1,2,3,4 – это технологическая направляющая, скрытая база, 5 – технологическая база, 6 – технологическая опорная база
3. Дайте полную классификацию баз опорных точек при закреплении заготовки в двух пальцах (один круглый и один срезанный) на станке

На плоскость, круглый и срезанный пальцы с вертикальными осями



- 1) опорные точки 1,2,3 – это технологическая, установочная, явная база; 4,5 – технологическая, двойная опорная, явная база; 6 – технологическая, опорная, явная база;
 - 2) опорные точки 1,2,3 – это конструкторская, технологическая, измерительная установочная, явная база; 4,5 – конструкторская, технологическая, двойная опорная, явная база; 6 – технологическая, измерительная, опорная, явная база;
 - 3) опорные точки 1,2,3 – это технологическая, измерительная, установочная, явная база; 4,5 – технологическая, измерительная, двойная опорная, явная база; 6 – технологическая, опорная, явная база
4. Дайте полную классификацию баз опорных точек при закреплении заготовки в тисках
- 1) опорные точки 1,2,3 – это конструкторская, технологическая, измерительная установочная, явная база; 4,5 – конструкторская, технологическая, двойная опорная, явная база; 6 – технологическая, измерительная, опорная, явная база;
 - 2) опорные точки 1,2,3 – это технологическая, установочная, явная база; 4,5 – технологическая, направляющая, явная база; 6 – технологическая, опорная, явная база;
 - 3) опорные точки 1,2,3 – это технологическая, измерительная, установочная, явная база; 4,5 – технологическая, измерительная, двойная опорная, явная база; 6 – технологическая, опорная, явная база



5. Обработку заготовки начинают с создания черновой технологической базы. При этом достигается

- 1) равномерное снятие припуска;
- 2) равномерное снятие припуска и более точное взаимное положение обработанных и необработанных поверхностей;

3) принцип совмещения баз

6. Принцип совмещения баз заключается в выборе технологической базы, являющуюся

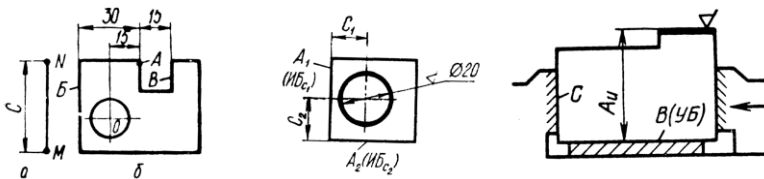
- 1) измерительной;
- 2) измерительной и конструкторской;
- 3) проектной и конструкторской

7. Принцип постоянства баз заключается в выборе технологической базы, которая используется

- 1) на всех операциях без исключения;
- 2) на большей части операций;
- 3) на двух-трех операциях

8. Основные правила выбора баз

- 1) выбирать за новую базу точно обработанные поверхности; выбирать технологические базы, обеспечивающие устойчивость и жёсткость установки заготовки;
 - 2) проставлять размеры от одной устойчивой измерительной базы; выбирать за новую базу более точно обработанные поверхности; выбирать технологические базы, обеспечивающие устойчивость и жёсткость установки заготовки, требуемую ориентацию обрабатываемой заготовки в приспособлении;
 - 3) выбирать технологические базы, обеспечивающие устойчивость и жёсткость установки заготовки
9. Назовите конструкторские, исходные, установочные и измерительные базы, показанные на рисунке



- 1) поверхности М, N, А –конструкторские базы, А1,А2 – исходная и измерительная базы, В – установочная база, С – опорная база;
- 2) поверхности М, А –конструкторские базы, А1,А2 – исходная база, В –установочная база, С – опорная база;
- 3) поверхности М, N, А –измерительные базы, А1,А2 – исходная и измерительная базы, В – установочная база, С – измерительная база

10. Неправильный выбор технологических и измерительных баз при установке на станке приводит к необходимости перерасчета размеров и допусков

- 1) при смене баз;
- 2) при смене баз и при изменении измерительной базы;
- 3) при изменении измерительной базы.

4. Нормирование точности. Допуски и посадки

1. Что понимается под системой вала и системой отверстия?
2. Какие имеют отклонения поля допусков H и h ?
3. Каким образом обозначаются посадки?

4. Приведи пример посадки с зазором, посадки с натягом, переходной посадки?
5. Записать формулы допусков для вала и отверстия.
6. Дать определение основного отклонения.
7. Дать понятие поля допуска.
8. Как определить наибольший и наименьший зазор, наибольший и наименьший натяг?
9. Посадка выбрана в системе отверстия, как записать эту посадку в системе вала?
10. Чем переходная посадка отличается от посадок с зазором, посадок с натягом?

Таблица 2

Вариант	Обозначение вала или отверстия	Вариант	Обозначение вала или отверстия	Вариант	Обозначение вала или отверстия
1	Ø48d8	14	Ø20,8 M9	27	Ø25d6
2	Ø100 e6	15	Ø47,2T8	28	Ø35e7
3	Ø51C9	16	Ø123,7R9	29	Ø24,7P7
4	Ø77E7	17	Ø216P8	30	Ø5,5M8
5	Ø150F10	18	Ø148S9	31	Ø9,7 js6
6	Ø102D8	19	Ø65D10	32	Ø15P6
7	Ø74f6	20	Ø138R6	33	Ø21,4 R7
8	Ø157g7	21	Ø86 u7	34	Ø60h9
9	Ø208c8	22	Ø41,6 z7	35	Ø88,3 R10
10	Ø18,4 m9	23	Ø24,6 y8	36	Ø7,75 S8
11	Ø29,5 n7	24	Ø9,8 S7	37	Ø190 p9
12	Ø49,6 t7	25	Ø36 u9	38	Ø70f11
13	Ø104,6 x3	26	Ø42,5H8	39	Ø31,8 B8

5. Шероховатость поверхности

1. Какими параметрами характеризуется шероховатость поверхности?
2. Правила простановки шероховатости на чертеже.

6. Отклонения от формы и расположения поверхностей

3. Перечислить условные обозначения отклонений от формы и их условные знаки.
 4. Перечислить условные обозначения отклонений от расположения поверхностей и их условные знаки.
 5. Перечислить условные обозначения суммарных отклонений от формы и расположения поверхностей и их условные знаки.
 6. Что понимается под отклонением от конусности, овальности, бочкообразности, седловидности?
 7. Отклонение от круглости - суммарное в поперечном сечении. Из каких отклонений складывается?
 8. Отклонение от цилиндричности. Из каких отклонений складывается?
 9. С какими отклонениями формы и расположения вы встречались при выполнении курсовой работы?
 10. Обозначение на чертежах отклонений формы и расположения.
- Установить соответствие условного знака и наименования отклонения по табл. 2.

7. Нормирование точности зубчатых зацеплений

1. Какие основные группы зубчатых передач можно выделить по эксплуатационному назначению?
2. Какими четырьмя группами норм точности нормируется точность зубчатых колес и передач?
3. Сколько степеней точности зубчатых колес и передач установлено стандартами?
4. Приведите пример условного обозначения зубчатых колес и передач?

Таблица 3

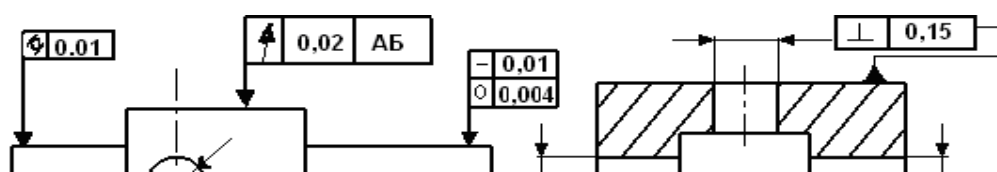
Условный знак	Наименование отклонения по ГОСТ 2.308–79
—	Полное радиальное биение
○	Отклонение от симметричности
⊖	Отклонение формы заданного профиля
≡	Отклонение формы заданной поверхности
⊥	Биение в заданном направлении
∧	Отклонение от прямолинейности
⊙	Отклонение от плоскостности
◇	Отклонение от круглости
≡	Отклонение от цилиндричности
↗	Отклонение от продольного сечения
×	Отклонение от параллельности
⊕	Радиальное биение
⊥	Отклонение от перпендикулярности
⊖	Отклонение от соосности

По табл. 4. определить обозначения отклонений формы поверхности, отклонения расположения и суммарных отклонений формы и расположения.

Таблица 4

№ вар.	Условный знак обозначения отклонения формы и расположения							№ вар.	Условный знак обозначения отклонения формы и расположения						
1	◇	∥	∧	—	⊖	⊥	≡	18	≡	×	⊙	⊕	≡	◇	∥
2	⊙	⊕	≡	◇	∥	∧	—	19	∧	—	⊖	⊥	↗	⊥	↗
3	≡	◇	∥	∧	—	⊖	⊥	20	○	↗	=	×	⊙	⊕	⊥
4	↗	○	↗	=	×	⊙	⊕	21	◇	∥	∧	—	⊖	⊥	↗
5	∥	∧	—	⊖	⊥	↗	⊥	22	⊥	↗	○	↗	=	×	⊙
6	↗	⊥	↗	○	↗	=	×	23	⊕	≡	◇	∥	∧	—	⊖
7	⊕	=	↗	↗	⊥	↗	○	24	⊥	↗	⊥	↗	○	↗	=
8	↗	×	=	⊙	⊕	≡	◇	25	×	⊙	⊕	=	◇	∥	∧
9	×	⊙	⊕	≡	◇	∥	∧	26	—	⊖	⊥	↗	⊥	↗	○
10	↗	○	↗	=	×	⊙	⊥	27	↗	=	×	⊙	⊕	≡	◇
11	∧	—	⊖	⊥	↗	⊥	↗	28	∥	∧	—	⊖	⊥	↗	⊥
12	⊖	⊥	↗	⊥	↗	○	=	29	↗	○	↗	⊥	↗	⊥	⊖
13	⊕	≡	◇	∥	∧	—	×	30	⊙	⊕	≡	◇	∥	∧	—
14	⊖	⊥	↗	⊥	↗	○	↗	31	↗	⊥	↗	○	↗	=	×
15	≡	×	⊙	⊕	≡	◇	∥	32	≡	◇	∥	∧	—	⊖	⊥
16	∧	—	⊖	⊥	↗	⊥	↗	33	↗	○	↗	=	×	⊙	⊕
17	○	↗	=	×	⊙	⊕	⊥	34	◇	∥	∧	—	⊖	⊥	↗

Расшифровать обозначения отклонений формы и расположения, указанные на рисунке.



Вопросы к экзамену

1. Охарактеризуйте роль машиностроения в народном хозяйстве. Опишите перспективы развития мирового и отечественного машиностроения.

2. Дайте следующие определения: изделие, полуфабрикат, производственный процесс, рабочее место, технологический процесс, проектный техпроцесс, рабочий техпроцесс, единичный техпроцесс, перспективный техпроцесс, технологический процесс маршрутного описания, технологический процесс операционного описания, технологический процесс маршрутно-операционного описания, технологическая операция, вспомогательная операция, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход, установ, позиция, прием, деталь, сборочная единица, агрегат, узел, блок, покупное изделие, комплекс, комплект, технологичность конструкции, технологичная конструкция, трудоемкость, трудоемкость фактическая, расчетная (нормированная) трудоемкость, станкоемкость фактическая, станкоемкость расчетная, станкоемкость операции (детали, изделия), норма времени, норма выработки, вид производства, тип производства, объем выпуска, программа выпуска, такт выпуска, темп выпуска, цикл выпуска (технологический, производственный), цикл операционный, цикл изготовления детали, цикл изготовления изделия (расчетный или фактический), величина серии изготовления изделий, партия изделий, коэффициент закрепления операций, дифференциация и концентрация операций.

3. Охарактеризуйте типы производства в зависимости от коэффициента закрепления операций.

4. Чем отличается трудоемкость от нормы времени?

5. Назовите основные показатели качества изделия.

6. Перечислите показатели надежности и дайте их характеристику.

7. Дайте определение технологичности конструкции изделия.

8. Назовите виды оценки конструкции изделия на технологичность.

9. Какие главные факторы определяют требования к технологичности?

10. Перечислите виды технологичности и дайте их характеристику.

11. Назовите методы и приемы, используемые при отработке конструкции изделия на технологичность.

12. Как оценить технологичность конструкции сборки на технологичность?

13. Как оценить технологичность конструкции заготовки, обрабатываемых резанием, на технологичность?

14. В чем заключается процесс обрабатываемости резанием заготовки?

15. Какова зависимость шероховатости поверхности после обработки от обрабатываемости резанием?

16. Назовите технологические требования к заготовкам, обрабатываемым резанием.

17. Количественная оценка технологичности. Основные и относительные показатели количественной оценки технологичности. Когда считается изделие технологичным по количественным показателям?
18. Назовите виды размерных цепей и виды звеньев.
19. Перечислите методы достижения точности замыкающего звена при сборке. Охарактеризуйте каждый из них.
20. Какая особенность расчета размерных цепей существует в зависимости от метода сборки?
21. Назовите основные правила размерных цепей.
22. Чем отличаются расчеты размерных цепей по методам полной взаимозаменяемости, не-полной взаимозаменяемости, групповой взаимозаменяемости, пригонки и регулирования?
23. Какие особенности существуют при анализе технологических размерных цепей?
24. Перечислите геометрические элементы режущего инструмента.
25. Перечислите основные элементы и характеристики режимов резания.
26. Опишите особенности стружкообразования при механической обработке.
27. Дайте определения следующих терминов: база, комплект баз, опорная точка, схема базирования. Приведите примеры обозначения опор, зажимов, рабочих поверхностей.
28. Дайте полную классификацию баз и назовите комплект баз на примерах базирования деталей в табл. 2.1.
29. В чем заключаются принципы единства и постоянства баз?
30. Почему возникает погрешность изготовления детали, если не соблюдается принцип совмещения баз?
31. В какой последовательности следует выполнять операции?
32. Как уменьшить погрешность изготовления в случае несовмещения баз?
33. Назовите основные правила при выборе базы для установки заготовки.
34. Перечислите составляющие погрешности установки. Чем они обусловлены?
35. Какими характеристиками определяется качество поверхностного слоя деталей?
36. Как осуществляется технологическое обеспечение качества поверхностного слоя?
37. Дайте определение следующих параметров металлорежущих станков: производительность, технологические возможности, точность обработки, переналаживаемость, гибкость, безотказность, долговечность, надежность.
38. По каким признакам классифицируются металлорежущие станки?
39. Исходя из чего производится выбор оборудования для технологической операции?
40. Опишите маршрут обработки деталей типа «вал».
41. Назовите основные этапы разработки технологического процесса изготовления детали.
42. Назовите факторы, влияющие на выбор заготовки. Как выбрать заготовку?
43. Как устанавливают планы обработки основных поверхностей?
44. Назовите условия разделения технологического процесса на основные этапы механической обработки.
45. Перечислите принципы концентрации и дифференциации операций.
46. Приведите технологическую классификацию оборудования.
47. Как выбрать оборудование для операции? Дайте определения технологической и вспомогательной операциям, переходу.
48. Назовите особенности разработки технических требований на операцию.
49. Назовите методы назначения припусков на механическую обработку детали.
50. Расскажите о последовательности расчета припусков на механическую обработку детали.
51. В какой последовательности выполняют анализ точности механической обработки детали?
52. Как выбрать режимы резания на токарную обработку, сверление, фрезерование, шлифование?
53. Если нет данных о частоте вращения шпинделя станка, то как правильно ее выбрать?
54. Дайте определения технологическому процессу сборки, технологическому процессу маршрутного описания, технологическому процессу маршрутно-операционного описания, технологическому процессу операционного описания, технологическому переходу, вспомогательному переходу, позиции, приему, базе при сборке.
55. Назовите этапы разработки технологического процесса.

56. Дайте классификацию методов сборки.
57. Что относится к графическим схемам сборки и для чего она выполняется?
58. Как разрабатывают циклограммы сборки и с какой целью их создают?
59. Назовите особенности механизации и автоматизации процессов сборки. Приведите примеры.

Основная литература:

1. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Теоретические основы: учеб. пособ. / А. С. Сысоев, С. К. Сысоев, СибГАУ. – Красноярск, 2007. – 216 с.
2. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учеб. пособ. / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко; – 2-е изд., перераб. – «Лань». – С-Петербург, 2011. – 352с.
3. Суслов, А.Г. Технология машиностроения [Текст]: учебник /А.Г. Суслов.-2-е изд., перераб.и доп. . -М. :Машиностроение, 2007. - 430с.
4. Технология машиностроения: сборник задач и упражнений: учеб. пособие /[В.И. Аверченков [и др.]] .-2-е изд., перераб. и доп.-М.:ИНФРА-М, 2009.-288с.:ил.
5. Сысоев, С. К. Технология машиностроения: учеб. пособ. для студентов эконом. специальности / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко и др; – 2-е изд., перераб. – СибГАУ. – Красноярск, 2010. – 464 с.
6. Сысоев, С. К. Технология машиностроения: учеб. пособ. для студентов не машиностроительных специальностей –электронный ресурс / С. К. Сысоев, Н.И. Амосов, А. С. Сысоев и др.;. – СибГАУ. – Красноярск, 2011.- 720 МГб.
- 7.Сысоев С.К. Технология машиностроения. Расчеты и выбор параметров при разработке технологических процессов механической обработки заготовок / С. К. Сысоев, Н.И. Амосов, А. С. Сысоев и др.; Красноярск, 2011. – 408 с.

Дополнительная литература

- 1.Справочник технолога-машиностроителя [Текст]: Т. 1 /Под ред. А.М. Данченко - 5-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 2001. - 912 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]: Т. 2 / Под ред. А. М. Данченко - 5-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 2001. - 944 с.
3. Справочник конструктора-инструментальщика / Под ред. В.А. Гречишникова и С.В. Кирсанова.- М.: Машиностроение,2006.-542 с.