

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

для специальности 6-05-0812-01 «Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции»

1. Взаимосвязь метрологии, квалитметрии, стандартизации и сертификации. Понятие «измерение», измерения в технике и в научных исследованиях. Роль метрологии в обеспечении качества, измерительный контроль.

2. Физическая величина (ФВ), свойства и характеристики ФВ, системы ФВ, их структура и принципы построения. Единицы ФВ, установление единицы ФВ и ее воспроизведение и передача.

3. Системы единиц ФВ, основные и производные единицы, механизмы образования производных, кратных и дольных единиц. Внесистемные единицы, относительные и логарифмические единицы. Международная система единиц ФВ (SI).

4. Измерение ФВ как определение соответствия ее размера числу.

5. Физические принципы измерительного преобразования (принципы измерений).

6. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения. Однократные и многократные, технические и метрологические измерения. Статические и динамические измерения.

7. Методы измерений. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, его разновидности.

8. Качество измерений. Точность, правильность, сходимость и воспроизводимость результатов измерений.

9. Достоверность результатов измерений. Равноточные и неравноточные, равномерные и неравномерные измерения. Представительность измерений.

10. Погрешности измерений, причины образования погрешностей. Источники погрешностей.

11. Погрешности измерений и ошибки (промахи) при измерениях, методы ликвидации ошибок.

12. Классификации погрешностей, систематические, случайные и грубые погрешности.

13. Тенденции проявления систематических погрешностей. Виды систематических погрешностей.

14. Постоянные и переменные погрешности, элементарные и сложные переменные систематические погрешности.

15. Статические и динамические погрешности. Значимые и пренебрежимо малые погрешности. Определенные и неопределенные погрешности. Неисключенные остатки систематических погрешностей

16. Виды и классификация средств измерений (СИ). Меры, измерительные преобразователи, приборы, установки, системы, индикаторы.

17. Структурная схема средств измерений, элементы схемы.

18. Основные метрологические характеристики СИ. Номинальное значение меры.

19. Интегральные (статические) характеристики преобразующих СИ. Частные метрологические характеристики.

20. Система технического нормирования и стандартизации. Объекты технического нормирования, объекты стандартизации.

21. Цели и задачи технического нормирования и стандартизации. Принципы технического нормирования и стандартизации.

22. Стандартизация как система упорядочения объектов. Упорядочение и систематизация объектов стандартизации. Принципы построения рядов предпочтительных чисел.

23. Методы стандартизации: типизация, симплификация, унификация, агрегатирование. Оценка уровня унификации.

24. Комплексная и опережающая стандартизация. Стандартизация параметрических рядов машин. Стандартизация как нормативная база взаимозаменяемости.

25. Виды взаимозаменяемости. Полная, функциональная и геометрическая взаимозаменяемость.

26. Объекты взаимозаменяемости (сборочная единица, деталь, элемент детали). Основные положения взаимозаменяемости по геометрическим параметрам.

27. Понятие о размерах номинальный, действительный и отдельные размеры. Понятие о предельных отклонениях, допусках, посадках и определяющих их зазорах и натягах.

28. Графическое изображение полей допусков. Обозначение предельных отклонений на чертежах.

29. Общие принципы построения Единой системы допусков и посадок (ЕСДП) типовых соединений. Обозначение полей допусков и посадок на чертежах.

30. Посадки. Виды посадок: с гарантированным зазором, с гарантированным натягом, переходные. Дополнительные принципы построения систем допусков и посадок.

31. Посадки в системе отверстия и в системе вала. Области применения систем. Рекомендуемые и предпочтительные посадки.

32. Единая система допусков и посадок. Посадки с зазором, посадки с натягом.

33. Предельные зазоры (натяги), средний и вероятные зазоры (натяги). Переходные посадки. Соотношение зазоров и натягов.

34. Выбор посадок по аналогии. Вероятностные расчеты посадок с зазором, с натягом и переходных.

35. Обозначение размеров с указанием требований точности на чертежах.

36. Общие сведения о допусках формы и расположения поверхностей и осей. Основные параметры, характеризующие отклонения формы деталей машин.

37. Система допусков и условные обозначения допусков формы.

38. Основные параметры, характеризующие отклонения расположения поверхностей, осей деталей машин.

39. Система допусков и условные обозначения допусков положения поверхностей и осей.

40. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.

41. Влияние отклонений формы деталей, положения поверхностей и осей на эксплуатационные показатели машин.

42. Указание допусков формы и расположения поверхностей и осей на чертежах.

43. Общие допуски размеров, формы и расположения поверхностей. Стандартизация волнистости и шероховатости поверхностей.

44. Влияние микрогеометрии поверхности на качество продукции, оптимальная шероховатость.

45. Параметры волнистости поверхностей. Параметры и характеристики шероховатости поверхностей, базовая длина, высотные и шаговые параметры.

46. Относительная опорная длина профиля. Направление неровностей. Поверхности с регулярным микропрофилем.

47. Выбор требований к шероховатости поверхностей методом аналогов. Комплексы параметров шероховатости поверхностей.

48. Связь допусков размеров, формы и высотных параметров шероховатости поверхности.

49. Обозначение шероховатости на чертежах. Контроль волнистости и шероховатости поверхностей.

50. Классификация калибров. Нормальные и предельные калибры. Рабочие и контрольные калибры.

51. Принцип проектирования рабочих поверхностей калибров. Стандартизация норм точности калибров. Поля допусков калибров.

52. Конструкция калибров, маркировка. Правила контроля калибрами.

53. Стандартизация подшипников качения. Система условных обозначений подшипников качения. Основные геометрические параметры элементов подшипников.

54. Поля допусков колец подшипников качения. Классы точности подшипников качения, их обозначение. Виды нагружения колец подшипников качения.

55. Посадки колец подшипников качения, выбор посадок. Влияние посадки на радиальный зазор.

56. Структура расчетов посадок подшипников качения при разработке подшипниковых узлов.

57. Поля допусков поверхностей, сопрягаемых с подшипниками, требования к точности формы, расположения и шероховатости сопрягаемых поверхностей. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах.
58. Классификация расположенных под произвольным углом призматических элементов деталей и конических деталей и соединений. Нормальные углы, нормальные конусности и углы конусов.
59. Допуски углов, степени точности, интервалы определяющих размеров, выражение допусков в угловых и линейных единицах.
60. Поля допусков и выбор норм точности угловых размеров. Конические соединения, их параметры: диаметр, конусность, базорасстояние.
61. Система допусков и посадок для конических деталей и соединений. Допуски формы конических поверхностей.
62. Выбор посадки и методы получения заданного характера конических сопряжений.
63. Указания угловых размеров, допусков углов призматических элементов, допусков и посадок конусов на чертежах. Контроль углов призматических деталей и конусов.
64. Типы резьб, используемых в машиностроении. Основные элементы резьбы (профиль, диаметры, шаг, угол наклона боковой стороны профиля). Стандартные профили, диаметры, шаги. Длины свинчивания.
65. Погрешности размеров резьбы. Влияние отклонений диаметров, шага, угла наклона боковой стороны профиля на прочность резьбы и свинчиваемость. Накопленная погрешность шага. Предельные контуры резьбы.
66. Диаметральная компенсация отклонений шага и угла наклона боковой стороны профиля.
67. Приведенный средний диаметр резьбы. Методы нормирования отклонений шага и угла наклона боковой стороны профиля. Допуски формы резьбовых поверхностей.
68. Резьбовые сопряжения с зазором. Резьбовые сопряжения с натягом, особенности сборки. Переходные резьбовые посадки.
69. Выбор резьбовых посадок. Обозначения резьбы на чертежах с указанием точности резьбовых деталей и сопряжений. Контроль точности резьбовых деталей.
70. Классификация зубчатых передач и предъявляемые к ним точностные требования.
71. Стандартизация элементов зубчатых зацеплений. Исходный контур, модуль. Погрешности зубчатых колес и передач. Влияние погрешностей на работоспособность и надежность передачи.
72. Нормы точности зубчатых колес и передач. Нормы кинематической точности, плавности работы, контакта зубьев, бокового зазора и межосевого расстояния.
73. Степени точности, виды сопряжений и допусков бокового зазора, классы точности межосевого расстояния. Соотношения между нормами точности зубчатых колес.
74. Показатели точности зубчатых колес и передач по нормам кинематической точности, плавности, контакта зубьев, по нормам бокового зазора и межосевого расстояния.
75. Комплексные и дифференциальные показатели, предельные отклонения и допуски. Контрольные комплексы, контроль точности зубчатых колес и передач.
76. Особенности стандартизации норм точности конических и червячных передач.
77. Выбор норм точности зубчатых передач по аналогии. Рабочий чертеж зубчатого колеса. Обозначение точности зубчатых колес и передач.
78. Основные эксплуатационные требования к штифтовым, шпоночным и шлицевым соединениям. Стандартизация штифтов и штифтовых соединений. Допуски и посадки штифтов, выбор посадок.
79. Стандартизация шпонок и шпоночных соединений. Посадки шпонок по боковым сторонам (свободное, нормальное и плотное соединения).
80. Выбор посадки по центрирующему диаметру соединения вал-втулка и типа соединений по боковым сторонам шпонки. Требования к допускам расположения поверхностей.
81. Классификация шлицевых соединений и предъявляемые к ним точностные требования. Типы и основные элементы шлицевых деталей и соединений (диаметры, ширина шлиц). Виды центрирования, принципы их выбора.
82. Стандартизация точности шлицевых прямобоковых соединений. Поля допусков и рекомендуемые посадки.

83. Стандартизация точности шлицевых эвольвентных соединений. Исходный контур, модули. Поля допусков, степени точности и рекомендуемые посадки.

84. Выбор норм точности шлицевых соединений по аналогии. Обозначение точности штифтовых, шпоночных и шлицевых соединений и деталей на чертежах.

85. Точность размеров, входящих в размерные цепи. Основные понятия, относящиеся к расчету размерных цепей: виды цепей, звенья, виды звеньев, передаточные отношения.

86. Методы решения размерных цепей. Расчет размерных цепей методом максимума-минимума.

87. Расчет размерных цепей с использованием теории вероятностей. Методы обеспечения точности замыкающего звена.

88. Метод полной взаимозаменяемости. Методы неполной взаимозаменяемости. Селективная сборка. Индивидуальный подбор.

89. Методы компенсации. Компенсаторы, используемые для обеспечения размера замыкающего звена.

90. Приемы технологической компенсации: удаление припуска с поверхности детали-компенсатора, совместная обработка поверхностей. Регулировка.