

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Дисциплина Б1.О.15 Метрология, стандартизация и сертификация  
индекс и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом

Направление подготовки/специальность 15.03.05 Конструкторско-  
технологическое обеспечение машиностроительных производств  
код и наименование направления подготовки/специальности

Направленность (профиль) 15.03.05.32 Технология машиностроения  
код и наименование направленности (профиля)

**1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения с результатами обеспечения по дисциплине (модулю), практики и оценочными средствами**

| Семестр   | Код и содержание индикатора компетенции  | Результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---|--|--|--|
| <b>ОПК-9</b> - Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения; |  |  |  |
|   | ОПК-9.1 Демонстрирует знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения    | Знает единую систему допусков и посадок, терминологию, принятую в МСис, влияние измерений на качество метрологической деятельности | Вопросы к экзамену, защита лабораторных работ. Защита курсовой работы. |
|   | ОПК-9.2 Описывает объекты и процессы машиностроения с использованием профессиональной терминологии | Умеет нормировать точность изготовления и выбирать средства контроля   | Вопросы к экзамену, защита лабораторных работ. Защита курсовой работы. |
|   | ОПК 9.3 Формулирует содержание этапов проектирования изделий машиностроения                        | Владеет навыками работы с измерительными инструментами   | Вопросы к экзамену, защита лабораторных работ. Защита курсовой работы. |

**2. Типовые оценочные средства или иные материалы, с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения**

Для контроля текущей успеваемости по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» после выполнения лабораторных работ проводится обязательная их защита. Защита лабораторных работ проводится в форме вопрос – ответ. Вопросы задаются по теме лабораторной работы.

*Критерии оценивания защиты лабораторной работы*

|            |   |
|------------|---|
| Не зачтено | Лабораторная работа не выполнена в установленные сроки. Отчет не содержит необходимых сведений о методике проведения испытаний, результатов испытаний. Не содержит выводов по результатам испытаний. Студент не отвечает на поставленные вопросы, не владеет теоретическим материалом, не может четко пояснить полученные в ходе работы результаты. |
| Зачтено    | Лабораторная работа выполнена в установленные сроки. Отчет содержит необходимые сведения о методике   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>проведения испытаний, результаты испытаний. Сделаны выводы по результатам испытаний. Студент четко отвечает на поставленные преподавателем вопросы, владеет теоретическим материалом и может объяснить полученные в ходе работы результаты.</p> |
|--|--|

*Методические материалы.*

Для выполнения лабораторных работ студенту выдаются методические указания к выполнению лабораторной работы, необходимые инструменты. Методические указания содержат необходимые теоретические сведения и инструкции по ходу выполнения лабораторной работы. Изучив методические указания и подготовив отчет по лабораторной работе, студент приступает к выполнению практической части.

В качестве контроля текущей успеваемости и контроля усвоения лекционного материала проводится тестирование студентов. Примерный перечень тестовых заданий.

**1. Организационной основой обеспечения единства измерений являются....**

- службы стандартизации
- метрологические службы
- министерства и ведомства
- местные администрации

**2. По способу получения информации измерения разделяют на ...**

- прямые, косвенные, совокупные и совместные
- статические и динамические
- однократные и многократные
- абсолютные и относительные

**3. Точность – это... \_\_\_\_\_**

**1. Номинальные значения температуры при поверке средств измерений...**

- 0<sup>0</sup> С
- 10<sup>0</sup> С
- 20<sup>0</sup> С
- 100<sup>0</sup> С

**5. Преимущество взаимозаменяемости в процессе эксплуатации машин:**

- улучшение условий эксплуатации машин
- облегчение веса машин
- повышение долговечности машин
- улучшение технических характеристик машин

**6. Номинальный размер – это \_\_\_\_\_**

**7. Укажите соответствие между наименованием размера и его определением: вал – это...**

- охватывающий размер детали
- координирующий размер
- охватываемый размер
- детальный размер

**8. Вставьте пропущенные слова в определении:**

«Нижнее отклонение – это разность между..... предельным и .....размером»

**9. Наиболее предпочтительным является ряд нормальных линейных размеров...**

- Ra5;
- Ra10;

- Ra20;
- Ra40.

10. Расчетный диаметр ступени вала для посадки зубчатого колеса равен 38,875 мм, длина ступени должна быть не менее 41,5 мм. Выбрать номинальные размеры ступени вала.

- $d = 38 \text{ мм}; l = 41 \text{ мм};$
- $d = 39 \text{ мм}; l = 40 \text{ мм};$
- $d = 40 \text{ мм}; l = 42 \text{ мм};$
- $d = 42 \text{ мм}; l = 45 \text{ мм}.$

11. Размер отверстия  $D = 20 \pm 0,025 \text{ мм}; d = 20_{-0,050}^{-0,025}$ . Определить тип посадки и ее характеристику. (Изобразить графически).

12. Посадки колец подшипника на валы и в корпуса задают по системе...

- на оба кольца – по системе отверстия
- на диаметр отверстия – по системе вала, на диаметр наружного кольца – по системе вала
- на диаметр отверстия – по системе вала, на диаметр наружного кольца – по системе отверстия
- на оба кольца – по системе вала

13. Основное отклонение – это \_\_\_\_\_.

14. Обозначение государственного стандарта России... \_\_\_\_\_.

15. Стандарты технических условий устанавливают требования к \_\_\_\_\_.

16. Целью стандартизации является \_\_\_\_\_.

17. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров называется...

- агрегатированием
- унификацией
- классификацией
- идентификацией

18. Международная организация, сфера деятельности которой охватывает стандартизацию во всех областях, кроме электротехники и электроники, это...

- МЭК
- ИСО
- ВТР
- ЕС

#### Критерии оценивания

|            |  |
|------------|--|
| Не зачтено | Количество верных ответов на тестовые задания меньше 60% |
| зачтено    | Количество верных ответов на тестовые задания больше 60% |

#### Методические рекомендации

Для успешного решения тестовых заданий необходимо изучить лекционный материал, методические указания к выполнению лабораторных работ и следующую основную литературу по дисциплине:

1. Мочалов, В. Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения. [Текст] : учебное пособие / В. Д. Мочалов, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 264

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. :Юрайт, 2015. - 838 с. 2.

3. Зайнуллина, С. П. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : в 2-х ч.: учебное пособие; рекомендовано СибРУМЦ / С. П. Зайнуллина; Сиб. федер. ун-т; ХТИ - филиал СФУ. - Абакан : РИО ХТИ - филиала СФУ.-2014

В течение семестра обучающиеся выполняют курсовую работу по дисциплине. Задание каждому студенту выдается в начале семестра.

При выполнении курсовой работы решаются следующие вопросы:

1. Выбирают тип посадки на основе расчетов и видов нагружения соединения.
2. Рассчитывают и выбирают тип осадки подшипниковых узлов, тип посадки зубчатого колеса на вал. Изображают поля допусков.
3. Проводят проверку расчетов на основе размерного анализа соединения.
4. Оформляют чертежи в соответствии с требованиями ЕСКД

#### Критерии оценивания выполнения курсовой работы

|                     |   |
|---------------------|---|
| Неудовлетворительно | Студент не выполнил курсовую работу в установленные сроки. При защите курсовой работы студент не отвечает на поставленные преподавателем вопросы. Не ориентируется в чертежах, не понимает основных принципов построения полей допусков сопряженных деталей.  |
| Удовлетворительно   | При защите курсовой работы студент не уверенно отвечает на поставленные преподавателем вопросы. Плохо ориентируется в чертежах, не четко понимает основные принципы построения полей допусков сопряженных деталей, не понимает методику расчетов допусков и посадок, не знает виды посадок и способы их обозначения на чертеже. |
| Хорошо              | При защите курсовой работы студент отвечает на поставленные преподавателем вопросы. ориентируется в чертежах, понимает основные принципы построения полей допусков сопряженных деталей, теряет при чтении обозначений допусков и посадок на чертеже.  |
| Отлично             | При защите курсовой работы студент четко отвечает на поставленные преподавателем вопросы. уверенно ориентируется в чертежах, четко понимает основные принципы построения полей допусков сопряженных деталей, знает обозначения посадок и полей допусков на чертеже  |

#### Методические материалы

Для успешного выполнения курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» необходимо изучить следующую литературу.

1. Анухин В.И. Допуски и посадки. – СПб, Питер, 2005. – 207 с.
2. Палей, М. А. Допуски и посадки : справочник : в 2-х ч. Ч. 1 / М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. – СПб : Политехника, 2002. – 576 с.
3. Зайнуллина, С. П. Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания к курсовой работе / сост. С. П. Зайнуллина, В. Н. Тюкпиеков; Сиб. федер. ун-т; ХТИ - филиал СФУ. - Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2014. - 68 с.

#### Перечень экзаменационных вопросов:

1. Понятие о метрологии. Цели и задачи метрологии.

2. Основные понятия и определения, связанные с объектами измерения.
3. Основные понятия и определения, связанные со средствами измерений.
4. Международная система единиц физических величин
5. Виды и методы измерений
6. Классификация и назначение средств измерений
7. Эталоны единиц физических величин
8. Понятие о поверке и поверочной схеме
9. Основные метрологические характеристики и показатели средств измерений
10. Классы точности средств измерений
11. Понятие погрешности, источники погрешностей
12. Классификация погрешностей измерения
13. Понятие многократного измерения
14. Алгоритмы обработки однократных измерений
15. Алгоритмы обработки многократных измерений.
16. Понятие об единстве измерений и метрологическом обеспечении
17. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения
  18. Правовые основы обеспечения единства измерений
  19. Точность деталей, узлов и механизмов
  20. Ряды значений геометрических параметров
  21. Виды сопряжений в технике
  22. Отклонения, допуски и посадки
  23. Методы выбора посадок
  24. Единая система нормирования и стандартизации гладких цилиндрических соединений ЕСДП
    25. Стандартизация и нормирование точности подшипников качения
    26. Выбор посадок подшипников качения
    27. Стандартизация и нормирование точности шлицевых соединений с прямобочным профилем. Обозначение их посадок и полей допусков на чертежах
    28. Стандартизация и нормирование точности шлицевых соединений с эвольвентным профилем. Обозначение их посадок и полей допусков на чертежах
    29. Контроль шлицевых деталей
    30. Стандартизация и нормирование точности резьбовых соединений.
    31. Обозначение посадок и полей допусков резьбовых соединений на чертежах. Их контроль
      32. Стандартизация и нормирование точности зубчатых передач. Обозначение точности зубчатых колес на чертежах
      33. Выбор контролируемых параметров зубчатых колес и их контроль
      34. Расчет точности кинематических цепей
      35. Стандартизация и нормирование микронеровностей поверхностей деталей.
      36. Обозначение параметров шероховатости на чертежах. Контроль шероховатости
      37. Стандартизация и нормирование точности формы поверхностей.
      38. Стандартизация и нормирование точности расположения поверхностей.
      39. Решение размерных цепей: сущность, область применения; основные понятия и определения
        40. Классификация размерных цепей и их звеньев
        41. решение размерных цепей методом полной взаимозаменяемости
        42. Решение размерных цепей теоретико-вероятностным методом
        43. Решение размерных цепей методом регулирования и пригонки
        44. Метод групповой взаимозаменяемости. Селективная сборка
        45. Контроль геометрической точности деталей, узлов и механизмов.
        46. Основы технического регулирования

47. Правовые основы технического регулирования
  48. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов
  49. Сущность стандартизации. Основные понятия и определения
  50. Стандартизация в Российской Федерации.
  51. Научная база и методы стандартизации.
  52. Международные организации по стандартизации ИСО и МЭК.
  53. Понятие о сертификации. Ее роль в повышении качества продукции.
  54. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Условия осуществления сертификация
  55. Формы подтверждения соответствия
  56. Схемы и системы сертификации.
  57. Правила и порядок проведения сертификации.
  58. Органы по сертификации и испытательные лаборатории
  59. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
  60. Сертификация услуг.
  61. Сертификация систем качества и аудит.
- Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов.

## **Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

4. Мочалов, В. Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения. [Текст] : учебное пособие / В. Д. Мочалов, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 264
5. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. :Юрайт, 2015. - 838 с. 2.
6. Зайнуллина, С. П. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : в 2-х ч.: учебное пособие; рекомендовано СибРУМЦ / С. П. Зайнуллина; Сиб. федер. ун-т; ХТИ - филиал СФУ. - Абакан : РИО ХТИ - филиала СФУ.- 2014

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Аристов, А. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов вузов / А. И. Аристов [и др.]. - М. : Академия, 2008. - 384 с.
5. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Ю. В. Димов. – СПб. : Питер, 2004. – 432 с.
6. Анухин В.И. Допуски и посадки. – СПб, Питер, 2005. – 207 с.
7. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник / И. М. Лифиц. – М. :Юрайт-Издат, 2007. – 399 с.
8. Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учебник для вузов / ред. : В. М. Мишин. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 447 с.
9. Палей, М. А. Допуски и посадки : справочник : в 2-х ч. Ч. 1 / М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. – СПб : Политехника, 2002. – 576 с.
10. Стандарт предприятия. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности / сост. Н. В. Дулесова, Н. Я. Бордюгова, Е. И. Середкина, Г. Б. Бельская; Под ред. А. А. Пантелеева. – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – филиал СФУ, 2010. – 53 с.

11. Зайнуллина, С. П. Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания к курсовой работе / сост. С. П. Зайнуллина, В. Н. Тюкпиеков; Сиб. федер. ун-т; ХТИ - филиал СФУ. - Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2014. - 68 с.

Разработчик

Сагалакова М.М.