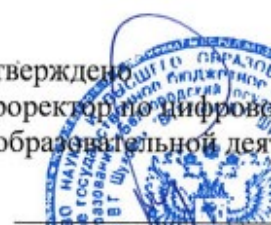


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г.Шухова)

Согласовано
Директор института
магистратуры


 **И.В. Космачева**

Утверждено
Проректор по цифровой трансформации
и образовательной деятельности


 **В.М. Поляков**

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в магистратуру
по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология»
(шифр, наименование)

программе «Стандартизация и метрология»
(наименование)

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем
Выпускающая кафедра: Стандартизация и управление качеством

Белгород 2025 г.

Программа составлена на основе ФГОС ВПО направления 27.04.01

Стандартизация и метрология

(шифр, наименование)

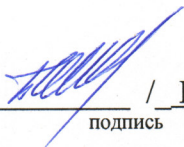
и содержит перечень вопросов по дисциплинам базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, содержащихся в задании вступительного испытания в магистратуру по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология»

(шифр, наименование)

магистерской программе Стандартизация и метрология

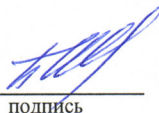
(наименование)

Составитель:

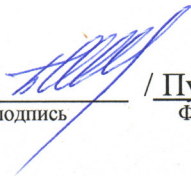
 / Пучка О.В.
подпись ФИО

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании выпускающей кафедры протокол № 5 от « 29 » января 2025 г.

Руководитель ООП магистратуры

 / Пучка О.В.
подпись ФИО

Зав. кафедрой

 / Пучка О.В. /
подпись ФИО

1. СОСТАВ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

- 1.1. Метрология.
- 1.2. Стандартизация и сертификация.
- 1.3. Физические основы измерений и эталоны.
- 1.4. Квалиметрия.
- 1.5. Статистические методы в управлении качеством.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. Метрология.

Перечень вопросов:

1. Погрешности измерений. Классификация. Методы оценки.
2. Методы и виды измерений.
3. Правовые основы обеспечения единства измерений. Функции метрологической службы предприятия.
4. Поверка и калибровка средств измерений. Поверочные схемы.
5. Обработка многократных измерений.
6. Краткая характеристика государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ).
7. Виды распределений результатов измерений.
8. Построение центральных композиционных планов второго порядка: общий вид исходной квадратичной модели, построение схемы и матрицы плана на примере двухфакторного эксперимента.
9. Параметры распределений.
10. Ошибки 1-го и 2-го рода при оценке качества контроля.
11. Методики выполнения измерений. Содержание, порядок аттестации.
12. Измерительные сигналы и помехи. Виды помех и методы борьбы с ними.
13. Методические, инструментальные и субъективные погрешности измерений.
14. Случайные составляющие погрешности измерения, их оценка.
15. Характеристики измерений (принцип измерений, метод измерения, результат измерения, погрешность результата измерения, точность результата измерения).
16. Измерительные операции (воспроизведение, сравнение, измерительное преобразование, масштабирование).
17. Место метрологической экспертизы технической документации в производственном процессе.
18. Классификация измерений
19. Классификация средств измерения (СИ).

Рекомендованная литература:

1. Афанасьев А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / А.А. Афанасьев, С.Н. Глаголев Белгород: изд-во БГТУ, 2012. – 290 с..
2. Афанасьев А.А. Общая теория измерений: Учеб.-методический комплекс ./ А.А. Афанасьев – Белгород: изд-во БГТУ, 2010. – 291 с
3. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология. М.: Изд-во стандартов, 1990 – 492 с.
4. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога.–М.: Издательский дом "Додэка - XXI", 2002. – 384 с..
5. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений». М.: 1993.

1.2. Стандартизация и сертификация.

Перечень вопросов:

1. Принципы стандартизации.
2. Понятие о математической модели объекта, решаемые ею задачи. Понятие о поверхности отклика и факторном пространстве. Уравнение регрессии.
3. Содержание и применение технических регламентов.
4. Категории стандартов.
5. Международная организация по стандартизации (ИСО).
6. Информационное обеспечение в области стандартизации в РФ.
7. Общероссийские классификаторы.
8. Научные основы разработки стандартов.
9. Построение матрицы планирования двухфакторного эксперимента с иско-мой линейной моделью.
10. Цели и задачи стандартизации.
11. Роль стандартизации в организации производства, в обеспечении качества продукции и конкурентоспособности на мировом рынке.
12. Законодательные и нормативные основы стандартизации.
13. Стандартные правила оценок и доверительных границ для параметров нормального распределения.
14. Стандарты организаций.
15. Международные стандарты в системах по обеспечению качества продук-ции.
16. Алгоритм составления методики выполнения измерений (МВИ).
17. Комплекс документов и справочных материалов для проведения метроло-гической экспертизы (МЭ).
18. Охарактеризуйте область применения стандартов ИСО серии 9000 и их роль в обеспечении качества продукции
19. Межгосударственный стандарт ГОСТ 8.010-99 «Методики выполнения измерений».

20. Место метрологической экспертизы технической документации в производственном процессе.
21. Сертификация и порядок ее проведения.
22. Схемы сертификации в РФ.
23. Основные этапы сертификации систем качества.

Рекомендованная литература:

1. Афанасьев А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / А.А. Афанасьев, С.Н. Глаголев Белгород: изд-во БГТУ, 2012. – 290 с..
2. Крылова Г.Д. Основы сертификации, стандартизации, метрологии. Учебник для вузов. - М.: ЮНИТИ -ДАНА. 2000. – 711 с.
3. Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации: Учебник для вузов.: 6-е изд.: испр. и доп. - М.: Юрайт. 2005.– 268 с.
4. Яблонский О.П. Основы стандартизации: учеб. пособие / О.П. Яблонский, В.А. Иванова. – М.: Логос, 2006. – 192 с.
5. Закон Российской Федерации от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 22.12.2014) "О техническом регулировании"». М.: 2015.

1.3. Физические основы измерений и эталоны.

Перечень вопросов:

1. Эталонная база ГСИ Российской Федерации.
2. Размерности физических единиц.
3. Основы теории размерности.
4. Основные представления об измерительных физико-технических эффектах.
5. Общие представления о физической картине мира.

Рекомендованная литература:

1. Афанасьев А.А. Физические основы измерений: учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – 240 с.
2. Раннев Г.Г: Методика и средства измерений - М.: Высшая школа, 2003. – 350 с.
3. Клаассен К.Б.: Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике – М.: "Постмаркет". 2000. 352 с.
4. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И.Трофимова М.: Высш. шк. 2009. – 541 с.
5. Мансуров А.Н. Физическая картина мира: учебник / А.Н. Мансуров. – М.: Дрофа, 2008. – 270 с.

1.4. Квалиметрия.

Перечень вопросов:

1. Квалиметрия. Основные показатели качества продукции и процесса.
2. Представление о качестве
3. Задачи управления качеством
4. Цель управления качеством
5. Спираль качества
6. Методы обеспечения качества
7. Экспертный метод оценки уровня качества продукции.
8. Контроль качества
9. Методы анализа качества
10. Методы обеспечения качества
11. Роль стандартизации в управлении качеством
12. Контрольная карта для количественных показателей качества. Порядок разработки.
13. Обеспечение качества в системе менеджмента качества.
14. Контрольная карта для альтернативных показателей качества. Порядок разработки.

Рекомендованная литература:

1. Фомин В.Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация. - М.: ЭКМОС, 2000. - 320с.
2. Стандартизация и управление качеством. Учеб./под ред. проф. Швандара В.А.,- М.: ЮНИТА-ДАНА, 1999.-487с.
3. Окрепилов В.В. Управление качеством: Учеб. - М.: ОАО Экономика, 1998. – 210 с.
4. Гиссин В.И. Управление качеством продукции: Учебное пособие.– Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 256 с.
5. Мазур И.И. Управление качеством: Учебное пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро. Под ред.. Мазура. – Высш. шк., 2003.-334 с.

1.5. Статистические методы в управлении качеством.

Перечень вопросов:

1. При многократном измерении постоянного напряжения V получены значения в В: 14,2; 13,8; 14,0; 14,8; 13,9; 14,1; 14,5; 14,3. Указать доверительные границы истинного значения напряжения с вероятностью $P = 0,99$ ($t_p = 3,499$).
2. При многократном измерении силы F получены значения в Н: 263; 268; 273; 265; 267; 261; 266; 264; 267;. Указать доверительные границы истинного значения силы с вероятностью $P = 0,90$ ($t_p = 1,86$).
3. Для определения силы инерции измерялась масса тела $m = 100 \pm 0,1$ кг и ускорение $a = 2 \pm 0,05$ м/с², $F = m \cdot a$. Чему равна предельная погрешность измерения силы?

4. При многократном измерении силы F получены значения в Н: 403; 408; 410; 405; 406; 398; 406; 404. Указать доверительные границы истинного значения силы с вероятностью $P = 0,95$ ($t_p = 2,365$).
5. При многократном измерении влажности воздуха получены значения: 65; 64; 66; 65; 63; 64; 66; 67. Указать доверительные границы истинного значения влажности в % с вероятностью $P = 0,928$ ($t_p = 2,16$).
6. При испытании материала на растяжение измерением получены значения силы $F = 903$ Н и диаметра стержня $d = 10$ мм. Средние квадратичные отклонения погрешности измерения этих параметров равны: $\sigma_F = 5$ Н, $\sigma_d = 0,05$ мм. Указать доверительные интервалы для истинного значения напряжения растяжения с вероятностью $P = 0,95$ ($t_p = 1,96$), если предел прочности определяется по формуле $\sigma_1 = 4F/\pi d^2$. Значение погрешности можно округлить до одной значащей цифры.
7. Коэффициент трения определяется по формуле $k_{тр} = F_{тр}/F_N$. Измерением получены значения $F_{тр} = 50 \pm 0,5$ Н, $F_N = 1000 \pm 10$ Н. Результат определения коэффициента трения следует записать в стандартной форме.
8. При выборе средства измерения для контроля фасованной продукции массой $0,5 \pm 0,02$ кг предел допускаемой погрешности равен одному из представленных: 0,02 кг; 0,04 кг; 0,002 кг; 0,01 кг.
9. Электрическая мощность P определяется по результатам измерений падения напряжения $U = 240 \pm 3$ В и силы тока $I = 5 \pm 0,1$ А. Мощность определяется по формуле $P = U \cdot I$. Определить предельные границы истинного значения мощности и представить в форме $(X_1 \leq P \leq X_2)$.
10. Амперметр с пределами измерений 0 ... 10 А показывает 8 А. Погрешность измерения от подключения амперметра составляет $\Delta = -0,2$ А. Среднее квадратическое отклонение показаний прибора равно $\sigma_1 = 0,3$ А. Указать доверительные границы истинного значения измеряемой силы тока в цепи с вероятностью $P = 0,9544$ ($t_p = 2$).
11. Результаты многократного измерения твердости материала детали по шкале Роквелла равны: 32; 33; 35; 32; 34. Систематическая погрешность составляет (-1HRC) . Определить результат измерения при доверительной вероятности $P = 0,95$ и коэффициенте риска $t_p = 2,8$ для числа степеней свободы $k = 4$. Результат представить в форме $X_1 \leq Q \leq X_2$.
12. При плане $n = 7$ многократных измерений величины L получен следующий результат: $L = (154,785 \pm 0,005)$ мм. Оценить вероятность того, что истинное значение величины L отличается от среднего арифметического семи наблюдений не более, чем на 0,01 мм при условии, что распределение результатов измерений подчиняется нормальному закону. Результат записать в стандартном виде.

13. При десяти измерений длины получены результаты (мм): 358,59; 358,58; 358,55; 358,53; 358,51; 358,49; 358,48; 358,46; 358,45; 358,42. Определить и представить в стандартной форме результаты измерений.
14. Найти доверительную границу погрешности результата измерений длины $L = 154,785$ мм при доверительной вероятности $P = 95\%$. Число наблюдений семь, точечная оценка среднего квадратического составляет $S_{n=7} = 0.005$ мм.
15. Результаты многократного измерения твердости материала детали по шкале Бринеля равны: 230; 235; 240; 250; 245. Систематическая погрешность составляет (-5НВ) . Определить результат измерения при доверительной вероятности $P = 0,95$ и коэффициенте риска $t_p = 2,8$ для числа степеней свободы $k = 4$. Результат представить в форме $X_1 \leq Q \leq X_2$.
16. При многократном измерении постоянного напряжения V получены значения в В: 14,3; 13,8; 14,2; 14,6; 13,7; 14,1; 14,4; 14,3. Указать доверительные границы истинного значения напряжения с вероятностью $P = 0,99$ ($t_p = 3,499$).
17. При многократном измерении силы F получены значения в Н: 263; 269; 273; 265; 268; 261; 268; 264; 265;. Указать доверительные границы истинного значения силы с вероятностью $P = 0,90$ ($t_p = 1,86$).
18. Для определения силы инерции измерялась масса тела $m = 100 \pm 0,1$ кг и ускорение $a = 2 \pm 0,05$ м/с², $F = m \cdot a$. Чему равна предельная погрешность измерения силы?
19. При многократном измерении силы F получены значения в Н: 404; 405; 409; 405; 407; 399; 406; 404. Указать доверительные границы истинного значения силы с вероятностью $P = 0,95$ ($t_p = 2,365$).
20. При многократном измерении влажности воздуха получены значения: 67; 64; 66; 65; 67; 61; 66; 62. Указать доверительные границы истинного значения влажности в % с вероятностью $P = 0,928$ ($t_p = 2,16$).

Рекомендованная литература:

1. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология. М.: Изд-во стандартов, 1990 - 492 с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов. – 8-е изд., стер. – М.: Высш. шк. 2002. – 479 с.
3. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере / Под ред. В.Э. Фигурнова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 544 с.
4. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
5. Кулаичев А.П. Полное собрание сочинений в трех томах. Том. 1. Методы и средства анализа данных в среде Windows. STADIA. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Информатика и компьютеры, 1999. – 341 с.