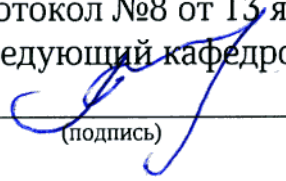


ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра надежности и ремонта машин

Рег. № АИМ-26.08ф
« 27 » января 2026 г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол №8 от 13 января 2026 г.
Заведующий кафедрой

_____ Пчельников А.В.
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.08 Техника и методика эксперимента в инженерной деятельности

Шифр и наименование дисциплины

35.04.06 Агроинженерия

Код и наименование направления подготовки

Технологии и средства механизации в агробизнесе; IT менеджмент в агроинженерии;
Управление электроэнергетическими системами в АПК

Направленность (профиль)

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируе- мой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств**
1	2	3	4
1	Техника и методика эксперимента в инженерной деятельности. Инженерная задача	УК-1, ОПК-4	Контрольные вопросы
2	Планирование и организация эксперимента		Контрольные вопросы
3	Законодательные и нормативно-методические основы метрологии, метрологического обеспечения и измерительной техники.		Контрольные вопросы Тест
4	Физические величины и их единицы.		Контрольные вопросы Тест
5	Измерения. Классификация видов и методов измерений.		Контрольные вопросы Тест
6	Погрешности измерений. Обработка результатов измерений		Контрольные вопросы Тест
7	Средства измерений. Назначение, классификация, основные технические характеристики.		Контрольные вопросы Тест
8	Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений.		Контрольные вопросы Тест
9	Общие характеристики аналоговых измерительных приборов.		Контрольные вопросы Тестовые задания
10	Общие вопросы измерений неэлектрических величин.		Контрольные вопросы Тест
11	Измерение времени.		Контрольные вопросы
12	Измерение геометрических величин. Средства измерений длины. Средства измерений и методы измерения углов. Средства измерений шероховатости поверхности. Средства измерений отклонений от плоскостности и прямолинейности. Средства измерений параметров резьбы и их поверка. Приборы для измерения параметров эвольвентных поверхностей и зубчатых зацеплений. Средства измерений отклонений от круглости, толщины покрытий, неразрушающего контроля.		Контрольные вопросы Тест
13	Измерение массы.		Контрольные вопросы
14	Измерение сил и механические испытания материалов. Измерение сил. Машины для статических испытаний материалов. Машины для статических испытаний материалов при высоких температурах (на ползучесть, длительную прочность, релаксацию) и их метрологические характеристики. Средства изме-		Контрольные вопросы

	рения твердости металлов. Маятниковые копры.	УК-1, ОПК-4	
15	Измерение крутящих моментов, механической работы и механической мощности.		Контрольные вопросы
16	Измерение деформаций.		Контрольные вопросы
17	Измерение скоростей и ускорений.		Контрольные вопросы
18	Измерение механических колебаний.		Контрольные вопросы
19	Измерение давления.		Контрольные вопросы
20	Измерение уровня заполнения.		Контрольные вопросы
21	Измерение расхода.		Контрольные вопросы
22	Измерение температуры. Бесконтактные методы и средства измерения Температуры		Контрольные вопросы Тест
23	Принципы построения измерительных механизмов электрических приборов.		Контрольные вопросы Тест
24	Измерение токов и напряжений.		Контрольные вопросы Тест
25	Измерение электрической мощности и энергии.		Контрольные вопросы Тест
26	Средства измерений применяемые при техническом обслуживании и диагностике автомобилей и их поверка.		Контрольные вопросы
27	Основные понятия в области измерения физико-химического состава и свойств веществ.		Контрольные вопросы

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Тема 1. Техника и методика эксперимента в инженерной деятельности. Инженерная задача

- Контрольные вопросы

1. Что такое инженерная задача?
2. Что такое научный и промышленный эксперимент? В чем их особенности и каковы области применения?
3. Какие задачи и виды экспериментов вы знаете?
4. Каковы общие черты и признаки эксперимента?
5. В чем заключается организация эксперимента?
6. Чем отличаются методика от плана эксперимента?
7. Активный и пассивный эксперимент. Какая разница между активным и пассивным экспериментом?
8. Какие задачи решают сравнительный, элиминирующий, отсеивающий, экстремальный, имитационный эксперименты?
9. Дайте определение эксперимента.
10. Какие вопросы решает планирование эксперимента?
11. Перечислите виды экспериментов по способу и условиям проведения, форме представления полученных результатов.
12. Перечислите этапы проведения экспериментальных исследований.
13. Перечислите основные задачи эксперимента.
14. Дайте определение параметра оптимизации.
15. Перечислите требования, предъявляемые к параметру оптимизации.
16. Что называют обобщенным параметром оптимизации?
17. В каких случаях применяют шкалу желательности?
18. Изобразите кривую желательности. Возможно ли применение кривой для определения обобщенного параметра оптимизации?
19. Требования, предъявляемые к факторам.
20. Что называют уровнями факторов и интервалом варьирования факторов?
21. Какие ограничения необходимо учитывать при выборе интервала варьирования?
22. Как зависит количество опытов в эксперименте от числа уровней факторов?
23. Дайте определение факторного пространства.
24. Дайте определение математической модели объекта исследования.
25. Что называют факторами, областью определения факторов?
26. Что называют функцией отклика и поверхностью отклика?
27. Какие виды математических моделей используются при проведении экспериментальных исследований?
28. С какой целью проводят испытание энергоустановок?
29. Виды испытаний энергоустановок.
30. За счет чего создается тормозной момент на валу испытуемого двигателя?
31. Порядок проведения испытаний энергосиловых установок.
32. Как определить мощность двигателя на тормозном стенде?
33. Какие показатели определяют при испытании энергоустановок?
34. Что такое мощность нетто и брутто?
35. Приведите регуляторную характеристику дизельного двигателя в функции мощности.
36. Приведите основные задачи и программу энергетической оценки сельскохозяйственной техники.
37. Приборы, применяемые при энергетической оценке сельскохозяйственных агрегатов.
38. Какие показатели определяют при энергетической оценке?
39. Методы определения энергетической оценки сельскохозяйственных агрегатов.
40. Как определить удельное сопротивление агрегата?
41. С какой целью проводится агротехническая оценка машин и орудий?
42. Какие параметры характерны для испытаний почвообрабатывающих машин?
43. От чего зависит качество механизированных работ?
44. Приведите основные характеристики поля (участка) при посеве.
45. Что определяют при агротехнической оценке зерноуборочных машин?
46. По каким показателям оценивают качество зерноочистительных машин?
47. По каким показателям при испытании оцениваются силосоуборочные и кукурузоуборочные машины?
48. Какова цель эксплуатационно-технологической оценки?
49. Какой документ является основным при хронометраже производственного процесса тракторного агрегата?
50. Кто дополнительно проверяет и подписывает заполненный хронометражистом наблюдательный лист?
51. Какие методы используются для получения эксплуатационно-технологической оценки?
52. Какие основные эксплуатационно-технологические показатели определяются при эксплуатационно-технологической оценке?

Тема 2. Планирование и организация эксперимента

- Контрольные вопросы

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
2. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
3. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
4. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
5. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
6. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
7. Основная задача планирования экспериментов.
8. Цель эксперимента и основные правила планирования экспериментов.
9. Планирование эксперимента. Особенность учета факторов. Основные этапы полного факторного эксперимента.
10. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента.
11. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной величины от непрерывной случайной величины? Приведите примеры.
12. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?
13. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?
14. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
15. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?
16. Дайте определения следующим характеристикам случайных величин: центрированная, нормированная и приведенная.
17. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
18. Что такое генеральная совокупность и выборка?
19. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.
20. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?
21. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?
22. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?
23. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?
24. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?
25. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных?
26. Какова процедура использования критерия Колмогорова Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения?
27. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
28. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
29. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
30. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
31. Как оценивается адекватность статистической модели?
32. Что называется частным коэффициентом корреляции?
33. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
34. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
35. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
36. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
37. Что такое погрешность определения величин функций?
38. С какой целью рассчитывают погрешность?
39. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?
40. В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей?
41. Что понимают под выражением «наивыгоднейшие условия проведения эксперимента»?
42. Какова основная идея математического решения задачи поиска наивыгоднейших условий проведения эксперимента?
43. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
44. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
45. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении полного факторного эксперимента и дробного факторного эксперимента?

46. В чем заключается основная идея дробного факторного эксперимента?
47. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?
48. Каковы принципы ротatable планирования эксперимента?
49. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?
50. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?
51. На чем основан метод покоординатной оптимизации?
52. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?
53. В чем заключается основная идея метода симплексного планирования?
54. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?
55. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?
56. На каких принципах основана организация современных статистических пакетов?
57. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета Microsoft Excel?

-Тестовые задания

1. Как называется систематическое и целенаправленное изучение объектов, в котором используются средства и методы науки, и которое завершается формулировкой знаний об изучаемом объекте?
 - 1) обзор информации, 2) наука, 3) научные исследования, 4) априорное ранжирование.
2. Функциями какой области деятельности человека является приобретение информации, её преобразование, хранение и объяснение?
 - 1) экспериментальных исследований, 2) теоретических исследований, 3) конструкторской деятельности, 4) науки.
3. Основными этапами какого типа научной деятельности являются кустарные, частно-производственные и государственные исследования?
 - 1) производственной, 2) теоретической, 3) экспериментальной, 4) технологической.
4. Как называется процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью?
 - 1) методика, 2) методология, 3) планирование эксперимента, 4) программа.
5. Какая информация называется априорной?
 - 1) опубликованная в литературе, 2) соответствующая теоретическим законам, 3) имеющаяся до опытов, 4) полученная экспериментально.
6. В примере классификации: «Человек состоит из головы, туловища, ногтей, волос», какой уровень признаков нарушен?
 - 1) дифференциальный, 2) обобщающий, 3) иерархический, 4) логический.
7. Как называется чисто экспериментальная процедура, проводимая с целью выявления из априорного множества факторов тех, которые оказывают наибольшее влияние на выходной параметр объекта исследований?
 - 1) метод априорного ранжирования, 2) отсеивающий последовательный эксперимент, 3) метод случайного баланса, 4) метод эволюционного планирования.
8. Назовите область информации, в которой не применимо априорное ранжирование имеющейся информации?
 - 1) мнение, 2) предположение, 3) знание, 4) гипотеза.
9. Какова должна быть численность экспертов для проведения аппаратного ранжирования исследуемых факторов?
 - 1) не зависит от числа факторов, 2) меньше числа факторов, 3) равна числу факторов, 4) больше числа факторов.
10. Что такое связанные ранги факторов при их априорном ранжировании?
 - 1) факторы связанные логически, 2) факторы, имеющие один и тот же ранг, 3) факторы связанные статистически, 4) факторы связанные математически.
11. Что характеризует коэффициент конкордации близкий к единице?
 - 1) отсутствие связи между мнениями экспертов, 2) мнение экспертов разное, 3) мнение экспертов одинаковое, 4) значимость коэффициента конкордации.
12. Что предусматривает пассивное использование метода случайного баланса?
 - 1) постановку серии экспериментов, 2) теоретические исследования, 3) работа с априорной информацией, 4) модельный эксперимент.
13. Какой кривой описывается ранжированный ряд факторов расположенный в порядке возрастания влияния на суммарную дисперсию выхода в методе случайного баланса?
 - 1) дисперсионное распределение Бернштейна, 2) падающей гиперболой, 3) ветвью кривой нормального распределения, 4) затухающей экспонентой.
14. Что такое сверхнасыщенные экспериментальные планы?
 - 1) когда число опытов равно числу факторов, 2) когда число опытов меньше числа факторов, 3) когда число опытов больше числа факторов, 4) число степеней свободы положительно.
15. Что такое разрешающая способность экспериментального плана?
 - 1) способность видеть отличные от нуля коэффициенты регрессии, 2) возможность выделять главные эффекты, 3) возможность выделять смешанные взаимодействия, 4) способность минимизировать дисперсию выхода.
16. По какой причине в методе случайного баланса используют методику, а не среднее арифметическое?
 - 1) в случае оценки вклада большого числа факторов, 2) для упрощения расчетов, 3) методика более эффективна при законах распределения отличных от нормального,

- 4) для повышения значимости коэффициентов регрессии.
17. Какая величина откладывается на абсциссе диаграммы рассеивания в методе случайного баланса?
 - 1) среднее арифметическое выхода, 2) значение выхода, 3) дисперсия выхода,
 - 4) номер фактора с указанием 2-х его уровней.
18. Каково основное методическое прибавление в классическом однофакторном эксперименте?
 - 1) многократное повторение каждого эксперимента,
 - 2) фиксирование на определенном уровне всех факторов, кроме исследуемого,
 - 3) использование метода наименьших квадратов,
 - 4) линеаризация нелинейной зависимости.
19. В чем состоит назначение рандомизации перемешивания всех опытов по закону случайных чисел?
 - 1) получение независимой оценки выхода, 2) возможность воспроизводимости эксперимента,
 - 3) перевод систематической в случайную, 4) смещение дисперсии выхода.
20. Что такое ортогональность латинских квадратов?
 - 1) элементы столбцов не повторяются,
 - 2) элементы квадрата обозначены латинскими буквами,
 - 3) элементы в строках не повторяются,
 - 4) при наложении двух латинских квадратов каждая пара элементов встречается единожды.
22. Что такое гиперповерхность отклика?
 - 1) геометрическая интерпретация выхода двухфакторного эксперимента,
 - 2) геометрическое место точек при числе переменных равных двум,
 - 3) геометрическое место точек при числе переменных больше двух,
 - 4) графическое изображение двухфакторной модели, при наличии смешанных взаимодействий.
23. Что такое матрица планирования эксперимента?
 - 1) таблица, обеспечивающая рандомизацию экспериментальных исследований,
 - 2) таблица, задающая общее число экспериментов,
 - 3) таблица, задающая последовательность проведения отдельных экспериментов,
 - 4) таблица, включающая условия проведения отдельных экспериментов.
24. Каков результат многофакторных экспериментов, реализованных для решения интерполяционной задачи в диапазоне варьирования факторов?
 - 1) оптимизация выхода, 2) регистрационная модель,
 - 3) нахождение максимума поверхности отклика, 4) нахождение оптимума поверхности отклика.
25. Что такое совместимость факторов при многократном эксперименте?
 - 1) функциональная зависимость факторов от величин других факторов,
 - 2) наличие линейной корреляции между факторами,
 - 3) осуществимость и безопасность при взаимодействии факторов,
 - 4) значительные колебания факторов, носящих случайный характер.
26. Что такое интервал варьирования факторов?
 - 1) интервал от 0 до наименьшего значения фактора,
 - 2) полуразность наибольшего и наименьшего значения фактора,
 - 3) интервал от 0 до наибольшего значения фактора,
 - 4) разность наибольшего и наименьшего значения фактора.
27. Что такое полный факторный эксперимент?
 - 1) эксперимент, имеющий два уровня варьирования факторов,
 - 2) эксперимент, имеющий три уровня варьирования факторов,
 - 3) эксперимент, когда выполняются все возможные сочетания уровней факторов,
 - 4) эксперимент, в модели которого имеются смешанные взаимодействия.
28. Сколько серий параллельных экспериментов включает двухуровневый полнофакторный эксперимент при трех факторах?
 - 1) 12, 2) 8, 3) 9, 4) 16.
29. Каким методом находятся коэффициенты регрессивной модели при многофакторном эксперименте?
 - 1) ковариационным анализом, 2) дисперсионным анализом,
 - 3) методом корреляционного анализа, 4) наименьших квадратов.
30. В чем состоит процедура приведения уравнения выхода второй степени при полном факторном эксперименте к каноническому виду?
 - 1) в перемещении и повороте координатных осей факторного пространства,
 - 2) в оценке значимости коэффициентов уравнения регрессии,
 - 3) в переходе от кодовых переменных к натуральным,
 - 4) в использовании статистических критериев.
31. В чем состоит основа метода крутого восхождения?
 - 1) в построении линейного уравнения регрессии,
 - 2) в разложении функции отклика в ряд Тейлора,
 - 3) в выборе пробной точки и шага по факторным осям,
 - 4) частные производные отклика по факторам равны по величине и знаку соответствующим коэффициентам регрессии.

32. Какой критерий используется для оценки адекватности регрессионной модели?
1) Пирсона, 2) Стьюдента, 3) Фишера, 4) Кохрена.
33. Что послужило математической основой разработки дробного факторного эксперимента?
1) наличие избыточной информации в полном факторном эксперименте для построения линейной модели,
2) незначимость коэффициентов при смешанных взаимодействиях,
3) сокращение количества опытов,
4) увеличение скорости роста числа опытов по сравнению с ростом количества исследуемых факторов.
34. Сколько серий параллельных экспериментов включает дробный двухуровневый факторный эксперимент в виде полуреплики трех факторов?
1) 4, 2) 6, 3) 8, 4) 9.
35. Каким образом повышают точность выхода при эволюционном планировании промышленного эксперимента?
1) оперируют не коэффициентами регрессии, а эффектами,
2) вычислением среднего квадратического отклонения через размах,
3) увеличением числа параллельных опытов,
4) значимость эффектов оценивают доверительным интервалом.
36. Что представляет собой n-мерный симплекс?
1) отрезок прямой на плоскости, 2) треугольник в трехмерном пространстве,
3) фигуру с $n+3$ вершинами, 4) выпуклую фигуру, образованную $n+1$ вершинами.
37. Как преобразовать нерегулярный симплекс в регулярный?
1) изменением интервала варьирования, 2) изменением базы,
3) кодированием факторов, 4) изменением координат исходного симплекса.
38. Какой критерий служит для оценки статистической однородности дисперсии выхода?
1) критерий Колмогорова, 2) критерий Кохрена, 3) критерий Пирсона, 4) критерий Стьюдента.
39. Как называется величина, показывающая с каким из эффектов смешан основной эффект фактора при дробном факторном эксперименте?
1) целевой функцией, 2) репликой, 3) генерирующее соотношение, 4) определяющий контраст.
40. При помощи какого критерия осуществляется значимость коэффициентов уравнения регрессии?
1) критерий Смирнова, 2) критерий Бартлера, 3) критерий Стьюдента, 4) критерий Ирвина.
41. Отличительные особенности эксперимента заключаются в следующем:
А) исследователь сам вызывает интересующие его явления;
Б) устанавливает причинно-следственные связи между явлениями;
В) варьирует условия возникновения явлений; Г) эксперимент можно повторять многократно;
Д) условия проведения эксперимента строго контролируются и фиксируются;
Е) а, б, в; Ж) в, г, д; З) все ответы верны.
42. Зависимая переменная – это
А) переменная, которая зависит от экспериментатора, фактор, изменяемый экспериментатором;
Б) переменная, которая не зависит от экспериментатора, фактор, изменение которого зависит от независимой переменной.
43. Идеальный эксперимент – это
А) эксперимент, в котором меняется только независимая переменная, другие условия остаются неизменными;
Б) эксперимент, в котором меняется только зависимая переменная;
В) правильно спланированный эксперимент;
Г) эксперимент, в котором все испытываемые эквивалентны;
Д) эксперимент с экспериментальной и контрольной группой.
44. К неразрушающим методам испытаний не относятся ...
а) Магнитные. б) Акустические. в) Радиационные. г) Испытание на повторно- переменные нагрузки.
45. По классификации эксперимент относится
а) к организационным методам; б) эмпирическим методам;
в) неэмпирическим методам; г) наблюдательным методам.
46. Можно ли при измерении обойтись без измерительного эксперимента, заменив его расчетом?
а) нет. б) да. в) в случае необходимости. г) в отдельных случаях.
47. К разрушающим методам испытаний не относятся...
а) Испытание на удар. б) Ультразвук.
в) Испытание на повторно – переменные нагрузки. г) Испытание на твердость.

Тема 3. Законодательные и нормативно-методические основы метрологии, метрологического обеспечения и измерительной техники.

- Контрольные вопросы

В чем состоит государственный метрологический контроль и надзор?

Укажите основные цели и задачи проведения государственного контроля и надзора.

Каковы сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора?

Назовите виды метрологического контроля и надзора.

Применение ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений»

-Тестовые задания

Основным документом, регулирующим отношения государственных органов управления с юридическими и физическими лицами по вопросам изготовления, выпуска, эксплуатации, ремонта, продажи и импорта средств измерений является ...

- а) закон РФ «Об обеспечении единства измерений»; б) закон РФ «О защите прав потребителей»;
- в) закон РФ «О техническом регулировании»; г) нормативные документы Госстандарта России;
- д) законом «О стандартизации в РФ».

К государственному метрологическому контролю относится:

- а) поверка эталонов; б) сертификация средств измерений;
- в) лицензирование на право ремонта средств измерений.

Общее руководство Государственной метрологической службой осуществляет:

- а) Торгово-промышленная палата; б) Министерство торговли РФ; в) Госстандарт РФ.

Государственный метрологический надзор осуществляется:

- а) на частных предприятиях, в организациях и учреждениях;
- б) на предприятиях, в организациях и учреждениях федерального подчинения;
- в) на государственных предприятиях, в организациях и учреждениях, муниципального подчинения;
- г) на государственных предприятиях, в организациях и учреждениях имеющих численность работающих свыше ста человек;
- д) на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности.

Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводятся с целью:

- а) определения состояния и правильности применения средств измерений;
- б) контроля соблюдения метрологических правил и норм;
- в) определения наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений;
- г) контроля правильности использования результатов измерения
- д) все, кроме «г».

Главный нормативный акт по обеспечению единства измерений:

- а) закон РФ; б) правила РФ; в) договор РФ; г) Конституция РФ.

Анализ состояния измерений проводится:

- а) в обязательном порядке, б) в добровольном порядке, в) может проводиться и добровольно и обязательно.

Тема 4. Физические величины и их единицы.

- Контрольные вопросы

Физические свойства и величины (шкалы измерений)

Какие выделяют виды эталонов?

Какие вы знаете основные единицы в системе СИ?

Какие вы знаете дополнительных единиц в системе СИ?

Что такое - действительное значение физической величины?

Какие бывают физические величины по характеру изменения измеряемой величины в процессе измерений?

-Тестовые задания

Физическая величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы, называется:

- а) основной; б) главной; в) специальной; г) существенной.

К мерам относятся:

- а) эталоны физических величин; б) стандартные образцы веществ и материалов; в) все перечисленное верно.

Она бывает теоретическая, прикладная, законодательная:

- а) методика; б) история; в) метрология; г) величина

Централизованное воспроизведение единиц осуществляется с помощью специальных технических средств, называемых:

- а) измерениями; б) погрешностями; в) эталонами; г) величинами.

Эталоны, используемые для средств измерений масс:

- а) весы; в) камни; б) гири; г) бумага.

Его цель - получение значения этой величины в форме, наиболее удобной для пользования:

- а) измерения; б) метрологии; в) закона; г) теории.

Обеспечение правильной передачи размера единиц ФВ во всех звеньях метрологической цепи (от эталона к рабочим средствам измерений) осуществляется посредством ...

- а) методов измерения

- б) поверочных схем в) методов контроля г) метрологических инспекций д) способов измерения

Наиболее высокую точность единицы физической величины воспроизводит эталон:

- а) первичный; б) вторичный; в) рабочий.

Физическая величина, как понятие, включает в себя свойства физического объекта

- а) только количественные; б) только качественные; в) количественные и качественные.

Измерения пульсирующих давлений, вибраций – это _____ измерения:

- а) динамические; б) статические; в) косвенные; г) совокупные.

При измерении давления в трубопроводе манометр показывает 19,7 МПа. Среднее квадратическое отклонение показаний = 0,2 МПа. Погрешность градуировки прибора $\Delta S = -0,3$ МПа. Доверительными границами для истинного значения давления с вероятностью $P = 0,9973$ ($= 3$) будут...

- а) $19,4 \text{ МПа} \leq p \leq 20,6 \text{ МПа}$, $P = 0,9973$ б) $18,8 \text{ МПа} \leq p \leq 20,0 \text{ МПа}$, $P = 0,9973$
в) $19,1 \text{ МПа} \leq p \leq 20,3 \text{ МПа}$, $P = 0,9973$ г) $18,8 \text{ МПа} \leq p \leq 20,6 \text{ МПа}$, $P = 0,9973$

Угловая скорость 3000 об/мин в единицах системы СИ

- а) 50 об/с; б) 18849,55 рад/мин; в) 314 рад/с; г) 18000 град/с д) 50 с^{-1} .

Тема 5. Измерения. Классификация видов и методов измерений.

- Контрольные вопросы

Понятие об измерении.

Виды измерений.

Дайте определение средства измерений

Средства измерений по техническому назначению

Классифицируйте измерения по характеру зависимости измеряемой величины от времени

Классифицируйте измерения по способам получения результатов

Классифицируйте измерения по способу выражения результатов измерений

Классифицируйте измерения по используемому методу измерения

Перечислите основные характеристики измерений

-Тестовые задания

Что такое измерение:

- а) определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем;
б) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины;
в) применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований;
г) процесс сравнения двух величин, процессов, явлений и т. д.;
д) все перечисленное верно.

Определить действительный размер с заданной точностью с помощью каких-либо универсальных измерительных средств означает:

- а) проконтролировать размер детали; б) измерить размер; в) определить годность детали.

Какое понятие не относится к методам измерения:

- а) непосредственный; б) сравнения с мерой; в) эталонный; г) нулевой; д) контактный.

Измерительные приборы перед измерением, как правило, настраиваются на размер:

- а) номинальный; б) средний; в) максимальный; г) минимальный;

Сравнение обработанной поверхности с эталоном является:

- а) качественным методом оценки шероховатости;
б) расчетно-аналитическим методом; в) количественным методом.

Что не является исходными данными при выборе средств измерений:

- а) точность измеряемого параметра; б) номинальное значение параметра; в) квалификация контролёра.

Косвенные измерения – это такие измерения, при которых:

- а) применяют метод наиболее быстрого определения измеряемой величины;
б) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью;
в) искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины;
г) искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин;
д) все перечисленное верно.

Прямые измерения – это такие измерения, при которых:

- а) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью;
б) применяют метод наиболее точного определения измеряемой величины;
в) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины;
г) градуировочная кривая прибора имеет вид прямой;
д) «б»+ «г».

Статистические измерения – это измерения:

- а) проводимые в условиях стационара; б) проводимые при постоянстве измеряемой величины;
в) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины;
г) «а»+ «б»; д) все верно.

Динамические измерения – это измерения:

- а) проводимые в условиях передвижных лабораторий;
б) определение значения измеряемой величины непосредственно по массе гирь, последовательно устанавливаемых на весы;

в) изменяющейся во времени физической величины, которые представляются совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения;

г) связанные с определением сил, действующих на пробу или внутри пробы.

Эти свойства определяют область применения и качество измерений:

а) измерений; б) метрологические; в) методов; г) объектов.

Основные объекты измерений:

а) постоянные величины; б) показательные величины;

в) физические величины; г) полученные величины.

Совокупность физических явлений в основе измерений:

а) принцип измерений; б) метод измерений; в) порядок измерений; г) ход измерений.

Совокупность приемов сравнения измеряемой величины с единицей:

а) метод измерений; б) принцип измерений; в) вид измерений; г) тип измерений.

Что такое измерение:

а) определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем;

б) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины;

в) применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований;

г) процесс сравнения двух величин, процессов, явлений и т. д.;

д) все перечисленное верно.

Измерения, изменяющиеся по размеру физической величины на протяжении времени измерения, являются _____ измерениями:

а) динамическими; б) статическими; в) абсолютными; г) относительными.

По способу нахождения числового значения физической величины измерения подразделяются на прямые, косвенные:

а) совокупные и совместные; б) статические и динамические;

в) абсолютные и относительные; г) контрольно-поверочные и технические.

Имеет ли результат измерения конкретное числовое значение?

А. нет. Б. да. В. в некоторых случаях.

Какие бывают условия измерений?

а) нормальные. б) неблагоприятные. в) хорошие. г) плохие. д) благоприятные. е) средние.

В каких условиях вносятся поправки в показания измерительных приборов?

А. в рабочих. Б. в плохих. В. в удовлетворительных.

Г. в нормальных. Е. в неблагоприятных. Ж. в нерабочих.

Что зависит от выбора единиц измерений?

а) числовое значение. б) размерность. в) значение. г) размер.

Что является количественной характеристикой измеряемых величин?

а) размер. в) размерность. г) значение. д) числовое значение.

Что является качественной характеристикой измеряемых величин?

а) размерность. б) размер. в) значение. г) числовое значение.

К какому из предложенных методов измерений относится метод непосредственной оценки

а) Прямые измерения. б) Косвенные измерения.

в) Совместные измерения. г) Совокупные измерения.

Из перечисленных методов измерений выбрать прямые измерения

а) Определение объёма. б) Определение плотности. в) Измерение напряжения.

г) Определение удельного веса.

Увеличение времени измерения, как недостаток, характерно для метода измерений:

а) непосредственной оценки; б) противопоставления; в) дифференциального (разностного).

Какими инструментами можно измерить диаметр отверстия?

а) нутромером; б) уровнем; в) микрометром

Укажите особенность средств измерений, называемых мерой:

а) имеют штриховые деления; б) точно воспроизводят один размер;

в) измеряют величины размером более 1 метра

Тема 6. Погрешности измерений. Обработка результатов измерений

- Контрольные вопросы

Что называется погрешностью преобразователя?

Что называется погрешностью меры?

Классифицируйте погрешности по способу выражения

Что называется поверкой средства измерений?

Классификация погрешностей.

Принципы оценивания погрешностей.

-Тестовые задания

Отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины:

а) погрешность измерения; б) средство измерения; в) единство измерения; г) эталон измерения.

Погрешностью результата измерений называется:

- а) отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы;
- б) разность показаний двух разных приборов, полученная на одной той же пробе;
- в) отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения;
- г) разность показаний двух однотипных приборов, полученная на одной той же пробе;
- д) отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик.

Погрешности, возникающие в процессе измерения, подразделяются на:

- а) случайные; б) систематические; в) случайные и систематические.

Виды погрешности при измерениях – это (2 позиции):

- а) систематические и случайные; б) абсолютные и относительные;
- в) систематические и несистематические; г) обязательные и случайные.

Правильность результатов измерений:

- а) результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой;
- б) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата;
- в) определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины;
- г) «б»+ «в»;
- д) все перечисленное верно.

Абсолютная погрешность измерения – это:

- а) абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения;
- б) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений;
- в) являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого-либо из параметров, характеризующих условия измерения;
- г) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины;
- д) все перечисленное верно.

Относительная погрешность измерения:

- а) погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого-либо из параметров, характеризующих условия измерения;
- б) составляющая погрешности измерений, не зависящая от значения измеряемой величины;
- в) абсолютная погрешность, деленная на действительное значение;
- г) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений;
- д) погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов.

Систематическая погрешность:

- а) не зависит от значения измеряемой величины;
- б) зависит от значения измеряемой величины;
- в) составляющая погрешности, повторяющаяся в серии измерений;
- г) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины;
- д) справедливы «а», «б» и «в».

Случайная погрешность:

- а) составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях;
- б) погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений;
- в) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины;
- г) абсолютная погрешность, деленная на действительное значение;
- д) справедливы «а», «б» и «в».

Область значений измеряемой величины, в пределах которой нормированы допустимые погрешности средств измерений, называется:

- а) диапазоном измерений; б) единицей измерения; в) нормой; г) измеримостью.

Виды погрешности при измерениях:

- а) систематические и случайные; б) систематические и несистематические; в) обязательные и случайные.

Погрешности по способу выражения различают на:

- а) абсолютная и относительная; б) основная и дополнительная;
- в) абсолютная и методическая; г) систематические и несистематические.

Погрешности по характеру проявления различают на:

- а) систематическая и случайная; б) случайная и неслучайная;
- в) абсолютная и методическая; г) обязательные и случайные.

Деформация стрелки прибора является источником _____ погрешности.

- а) методической; б) случайной; в) систематической г) субъективной

При проверке концевой меры длины номинального размера 100мм получено значение 100,0006мм. Абсолютная и относительная погрешность меры равна:

- а) $\Delta x = 6 \cdot 10^{-4} \text{ м}$; $\delta = 6 \cdot 10^{-4}$ б) $\Delta x = 6 \cdot 10^{-7} \text{ м}$; $\delta = 6 \cdot 10^{-6}$ в) $\Delta x = 6 \cdot 10^{-4}$; $\delta = 6 \cdot 10^{-7}$ м

Автор нормального закона распределения случайных величин:

- а) Симпсон; б) Пирсон; в) Стюдент; г) Гаусс.

Оценка, характеризующая относительное рассеивание результатов измерений,

а) размах; б) среднеквадратическое отклонение; в) коэффициент вариации; г) доверительный интервал.

Определения выборки – это ...

- а) часть генеральной совокупности, предназначенная для оценки её свойств;
- б) часть продукции, отобранная определённым образом для контроля качества;
- в) индивидуальное отделение части данных для анализа;
- г) нормативный отбор данных некоторых показателей качества продукции.

Величина, равная корню квадратному из суммы квадратов отклонений данных выборки от её среднего, делённой на объём выборки, может иметь название ...

- а) среднеквадратичное отклонение; б) дисперсия; в) размах; г) выборка.

Погрешность непрерывных случайных величин описывается законами распределения вероятностей:

- а) Стюдента; б) Пуассона; в) биномиальным; г) Гаусса.

Относительная погрешность измеряется в ...

- а) процентах; б) вольтах; в) амперах; г) ваттах.

... погрешности измеряются в процентах

- а) относительные; б) абсолютные; в) аддитивные.

Какие причины вызывают возникновение погрешностей при изготовлении деталей?

- а) метеорологические условия; б) отсутствие необходимой документации;
- в) наладка станка, износ инструмента, жёсткость детали

Тема 7. Средства измерений. Назначение, классификация, основные технические характеристики.

- Контрольные вопросы

Назовите основные метрологические характеристики средств измерений

Что называется погрешностью прибора?

Выбор средств измерений.

Классификация и свойства средств измерений.

Что такое «утверждение типа средств измерений»?

-Тестовые задания

Что не относится к метрологическим характеристикам средств измерений:

- а) диапазон измерений; б) цена деления шкалы;
- в) поверочная схема; г) диапазон показаний по шкале.

Определение метрологическим органом погрешности средств измерений и установление их пригодности к применению называется:

- а) поверкой; б) контролем состояния;
- в) проверкой работоспособности; г) нормоконтролем средств измерений.

Техническое устройство, предназначенное для измерений:

- а) эталон измерения; б) средство измерения;
- в) единство измерения; г) единица измерения.

По характеристике точности, по числу измерений в ряду измерений, по отношению к изменению измеряемой величины, по выражению результата измерений, по общим приёмам получения результатов измерений производится классификация:

- а) метрологии; б) методов; в) эталонов; г) измерения.

Средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины одного или нескольких заданных размеров, называется

- а) мерой величины; б) стандартным образцом;
- в) измерительным прибором; г) средством воспроизведения;

Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой величины в установленном диапазоне, называется

- а) измерительной установкой; б) стандартным образцом;
- в) измерительным прибором; г) измерительной системой.

Что не относится к метрологическим характеристикам средств измерений?

- а) диапазон измерений; б) цена деления шкалы; в) поверочная схема; г) диапазон показаний по шкале.

Средства измерений представляют собой...

- а) совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений;
- б) техническое устройство, предназначенное для измерений;
- в) средство испытаний, представляющие собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний;
- г) установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

Область значений шкалы, ограниченная конечным и начальным значениями шкалы, то есть наибольшим и наименьшим значениями измеряемой величины, называется:

- а) диапазоном показаний; б) диапазоном измерений; в) интервалом значений; г) интервалом показаний.

Разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы, называется:

- а) ценой деления шкалы; б) длиной деления шкалы;
- в) градуировочной характеристикой; г) вариацией показаний прибора

Метрологические явления те технические характеристики СИ, которые влияют на

- А. характеристики энергопотребления. Б. характеристики точности. В. характеристики надёжности.

Динамический режим работы СИ определяется

- А. изменением температуры окружающей среды. Б. изменением измеряемой величины во времени.
В. скачками напряжения сети.

Инерционные свойства СИ определяются

- А. малой чувствительностью СИ. Б. низкой надежностью СИ.
В. наличием элементов, запасующих энергию.

Для нахождения зависимости между 2-мя разноименными величинами используют измерения:

- а) совокупные; б) совместные; в) косвенные.

Тема 8. Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений.

В чем заключается государственный метрологический надзор за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм?

Сформулируйте основные требования к аттестованным методикам выполнения измерений.

Назовите порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц по праву аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов.

Назовите функции государственных инспекторов по обеспечению единства измерений.

Каковы основные принципы государственных испытаний средств измерений?

Какие виды поверок средств измерений существуют?

Что такое поверка средств измерений?

Что является результатом поверки?

-Тестовые задания

Поверка средств измерений - это:

- а) установление органом государственной метрологической службы (или другим официально уполномоченным органом, организацией) пригодности СИ к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям;
б) определение погрешностей средства измерений и установление его пригодности к применению;
г) определение действительных значений метрологических характеристик.

Получение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью – это:

- а) предмет; б) объект; в) направление; г) задача метрологии.

Метрология – это наука о (об) ... физических величин:

- а) контроле; б) испытаниях; в) измерениях; г) оценке; д) поверке.

Единство измерений:

- а) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы;
б) применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона;
в) применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов) для определения одноименных физиологических показателей;
г) получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения;
д) все перечисленное верно.

Поверка средств измерений:

- а) определение характеристик средств измерений любой организацией, имеющей более точные измерительные устройства, чемверяемое;
б) калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам;
в) совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям;
г) совокупность операций, выполняемых организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню;
д) все перечисленное верно.

Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин, а погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью:

- а) погрешность измерений; б) средство измерений; в) единство измерений; г) точность измерений.

Что относится к организационной основе обеспечения единства измерений?

- А. метрологические службы и их деятельность. Б. метрологические требования, правила и нормы.
В. средства воспроизведения единиц и передачи информации об их размерах средствам измерений.
Г. теоретическая метрология.

Что относится к технической основе обеспечения единства измерений?

- А. средства воспроизведения единиц и передачи информации об их размерах средствам измерений.
Б. метрологические службы и их деятельность. В. метрологические требования, правила и нормы.
Г. теоретическая метрология.

Что относится к научной основе обеспечения единства измерений?

- А. теоретическая метрология. Б. метрологические службы и их деятельность.
В. средства воспроизведения единиц и передачи информации об их размерах средствам измерений.
Г. метрологические требования, правила и нормы.

Что относится к нормативно-правовой основе обеспечения единства измерений?

- А. метрологические требования, правила и нормы. Б. метрологические службы и их деятельность.
В. средства воспроизведения единиц и передачи информации об их размерах средствам измерений.
Г. теоретическая метрология.

Что обеспечивается при соблюдении единства измерений?

- А. достоверность. Б. правильность. В. точность. Г. неопределенность.

Совокупность операций, проводимых на предприятии по установлению соотношения между значением величины, полученным с помощью данного средства измерения, и с соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона, – это ...

- а) поверка б) выверка в) калибровка г) испытание д) проверка

Лицо, ответственное за метрологическое обеспечение предприятия

- а) главный инженер; б) инженер по снабжению; в) зам. директора по общим вопросам; г) главный электрик.

Совокупность мер, измерительных приборов и преобразователей, измерительных установок и систем на предприятии называется ...

- а) метрологическим обеспечением предприятия; б) измерительным потенциалом;
в) собственными средствами поверки; г) метрологическими показателями систем качества.

Метрологическая служба предприятия осуществляет ...

- а) входной контроль; б) операционный контроль; в) приемочный контроль; г) калибровку средств измерений.

Метрологическая служба осуществляет метрологический надзор за состоянием и применением средств

- а) измерений; б) вычислений; в) производства; г) информационного обеспечения.

Органы метрологической службы ... осуществляют поверку средств измерений

- а) предприятия; б) ведомство; в) Государственная метрологическая служба; г) юридических лиц.

Документ поверки, подтверждающий пригодность средств измерений, ...

- а) извещение о годности; б) свидетельство о годности; в) свидетельство о поверке; г) сертификат.

Лица, нарушившие метрологические правила с причинением имущественного и личного ущерба, привлекаются к ответственности;

- а) уголовной; б) гражданско-правовой; в) дисциплинарной.

Тема 9. Общие характеристики аналоговых измерительных приборов.

- Контрольные вопросы

Особенности аналоговых показывающих и регистрирующих приборов.

Классификация аналоговых измерительных приборов.

Аналоговые первичные измерительные преобразователи.

Функции, выполняемые первичными аналоговыми измерительными преобразователями

Механические аналоговые первичные преобразователи, принципы работы.

Пневматические первичные аналоговые преобразователи длины и температуры.

Оптические первичные аналоговые преобразователи, принципы работы.

Электрические первичные аналоговые преобразователи, принципы работы.

-Тестовые задания

Совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого объекта с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому объекту, и выработки сигналов в разных целях, называется:

- а) измерительной системой; б) телеметрической системой;
в) измерительным комплексом; г) измерительной установкой.

Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени, называется:

- а) средством измерений; б) измерительным преобразователем;
в) измерительным прибором; г) измерительной системой.

Совокупность мер, конструктивно объединенных в единое устройство, в котором имеются приспособления для их соединения в различных комбинациях, называется:

- а) магазином мер; б) средством измерения; в) эталонным набором; г) групповым эталоном.

Расстояние между серединами двух соседних отметок шкалы называется:

- а) длиной деления шкалы; б) ценой деления шкалы; в) градуировочной характеристикой;
г) вариацией показаний прибора.

Каким законом распределения вероятности описывается результат измерения цифровым измерительным прибором?

- А. дискретным. Б. непрерывным. В. нормальным. Г. теоретическим.

Каким законом распределения вероятности описывается результат измерения аналоговым измерительным прибором?

- А. непрерывным. Б. нормальным. В. дискретным. Г. теоретическим.

Типовыми структурными схемами средств измерений (СИ) являются

- А. схемы первичного и вторичного измерительного преобразования.
Б. схемы прямого и уравнивающего преобразования. В. комбинированные схемы.

Достоинствами СИ, построенных по схеме прямого преобразования, являются

- А. простота и надежность.
- Б. независимость коэффициента преобразования СИ от коэффициентов преобразования отдельных звеньев.
- В. независимость коэффициента преобразования СИ от коэффициента преобразования цепи обратной связи.

Основными элементами структурных схем СИ являются

- А. первичные и вторичные измерительные преобразователи.
- Б. блоки питания.
- В. усилители и детекторы.

Вторичным измерительным преобразователем СИ является

- А. блок питания.
- Б. аналого-цифровой преобразователь.
- В. термопара.

К первичным измерительным преобразователям относятся

- А. измерительные мосты.
- Б. линии связи.
- В. компараторы

Аналого-цифровые преобразователи имеют на выходе

- А. кодированный сигнал.
- Б. аналоговый сигнал.
- В. напряжение электрического тока.

Тема 10. Общие вопросы измерений неэлектрических величин.

- Контрольные вопросы

Методы измерений неэлектрических величин.

Общие свойства и классификация измерительных преобразователей.

Электромагнитные измерительные преобразователи, принципы работы.

Тепловые измерительные преобразователи, принципы работы.

-Тестовые задания

Наиболее распространенным методом измерений физических величин является метод:

- а) непосредственной оценки;
- б) измерения замещением;
- в) измерения дополнением;
- г) дифференциальный.

Проводимые одновременно измерения двух или нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними называют:

- а) совместными;
- б) прямыми;
- в) совокупными;
- г) косвенными.

Область значений величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности прибора, называется:

- а) диапазоном измерений;
- б) диапазоном показаний;
- в) интервалом значений;
- г) интервалом показаний.

Тема 11. Измерение времени.

- Контрольные вопросы

Области измерения времени.

Величины, единицы и эталоны времени.

Назовите разновидности систем измерения времени.

Меры времени, основанные на принципе колебаний.

Меры времени с колебательной системой.

Меры времени без колебательной системы.

Какие существуют приборы для измерения времени?

Какие вам известны механические приборы для измерения времени?

Принцип работы электрических приборов для измерения времени.

Тема 12. Измерение геометрических величин.

- Контрольные вопросы

Назовите средства и методы измерений длины.

Назначения и особенности работы со микрометрическим измерительными приборами.

Назначения и особенности работы со штанген инструментом.

Назначения и особенности работы с индикаторными приборами

Виды плоскопараллельных концевых мер длины и их поверка.

Классификация оптико-механических приборов

Интерферометры и их применение

Назовите средства измерений и методы измерения углов.

Назовите средства измерений шероховатости поверхности.

Назовите средства измерений отклонений от плоскостности и прямолинейности.

Назовите средства измерений параметров резьбы.

Назовите приборы для измерения параметров эвольвентных поверхностей и зубчатых зацеплений.

Методы контроля параметров зубчатых колес.

Назовите средства измерений отклонений от круглости.

Назовите средства измерений отклонений от плоскостности.

Назовите средства измерений толщины покрытий.

Назовите средства для неразрушающего контроля.

-Тестовые задания

В каких единицах измеряется шероховатость:

- а) мм;
- б) мкм;
- в) см.

Что используют при измерении отклонений от прямолинейности:

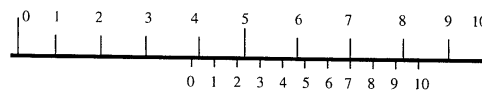
- а) поверочные линейки;
- б) концевые меры;
- в) микрометры.

Укажите правильный вариант размера вала по показанию штангенциркуля с ценой деления по шкале нониуса 0,1 мм:

- а) 2,5; б) 3,15; в) 3,7 г) 5,2.

Диаметр шеек коленчатых валов измеряют:

- а) штангенциркулем; б) линейкой;
в) микрометром.



К какому виду измерительного инструмента относится микрометр:

- а) жесткий измерительный инструмент; б) универсальный измерительный инструмент;
в) измерительное приспособление.

Внутренний диаметр гильзы цилиндров измеряют:

- а) микрометром; б) нутромером с индикатором; в) штангенциркулем.

Каким инструментом можно измерить диаметр вала?

- а) нутромером; б) индикаторной головкой; в) микрометром

К средствам измерения (СИ) относятся:

- а) микрометры, штангенциркули, штангенрейсмасы; б) микроскопы; в) меры

Для контроля каких размеров используют калибр-пробки?

- а) валов; б) отверстий; в) длин

К какой группе средств измерений относится штангенциркуль:

- а) универсальных; б) бесконтактных; в) специальных

Для контроля каких размеров используют калибр-скобы?

- а) валов; б) отверстий; в) длин

К какой группе измерительных инструментов относится микрометр?

- а) специальных; б) универсальных; в) комбинированных

Основными параметрами конуса являются:

- а) диаметры конуса D, d ; угол конуса α ; длина L ; конусность C
б) диаметры конуса D, d ; длина L ; конусность C
в) диаметры конуса D, d ; угол конуса α ; конусность C

Из предложенного перечня выберите инструмент для косвенного измерения угла конуса

- а) угломер б) калибры в) синусная линейка

Угол между образующими в продольном сечении конуса называется

- а) углом конуса б) углом уклона конуса в) конусностью

Угловые меры в основном применяют для

- а) поверки и градуировки различных средств измерения углов
б) измерения линейных размеров в) контроля диаметров

Тема 13. Измерение массы.

- Контрольные вопросы

Какие существуют эталоны единицы массы

Понятие и принципы взвешивания.

Как классифицируются средства измерения массы

Какие вы знаете основные типы весов?

Какие основные функциональные узлы, механизмы и детали у весов

Какие преимущества и недостатки методов взвешивания на основе использования тензометрических, емкостных, индуктивных и вибрационно-частотных преобразователей.

Тема 14. Измерение сил и механические испытания материалов.

- Контрольные вопросы

Какие вы знаете преобразователи сил?

Виды и назначение динамометров?

Какие вы знаете средства измерений сил.

Какие вы знаете машины для статических испытаний материалов.

Какие вы знаете машины для статических испытаний материалов при высоких температурах (на ползучесть, длительную прочность, релаксацию) и их метрологические характеристики.

Какие вы знаете средства измерения твердости металлов?

Назначение и принцип работы маятниковых копров.

Опишите методы поверки приборов для измерения твердости

Тема 15. Измерение крутящих моментов, механической работы и механической мощности.

- Контрольные вопросы

Практика измерения крутящих моментов.

Какие преобразователи используют для измерения крутящего момента?

Расскажите какие существуют возможности для измерения механической мощности?

Измерение крутящего момента с помощью испытательных стендов

В каких единицах измеряется крутящий момент?

Тема 16. Измерение деформаций.

- Контрольные вопросы

Какие преобразователи используют для измерения деформаций?

Какие существуют средства измерений деформаций?
Особенности измерений деформаций тензорезисторами?
Современные возможности измерения деформаций
В каких единицах измеряется деформация?

Тема 17. Измерение скоростей и ускорений.

- Контрольные вопросы

Принцип работы и метрологические характеристики автомобильного спидометра
Какие существуют методы и средства измерений скоростей вращения?
Какие существуют методы и средства измерений линейной скорости?
Принципы работы измерителей скорости движения транспортных средств
Назначение и принципы работы автомобильных тахографов

Тема 18. Измерение механических колебаний.

- Контрольные вопросы

Какие есть механические измерительные приборы для измерения вибраций?
Способы измерения вибраций.
Применение электрических приборов для измерения вибраций.
В каких единицах измеряется вибрация?

Тема 19. Измерение давления.

- Контрольные вопросы

Какие существуют способы измерения давления?
Какие виды манометров используются для измерения давления?
Методика поверки манометров
В каких единицах измеряется давление?

Тема 20. Измерение уровня заполнения.

- Контрольные вопросы

Какие существуют методы измерения уровня заполнения?
Что такое мера вместимости?
Методы и способы поверки приборов измерения уровня заполнения
Методы калибровки емкостей?
Зачем нужны калибровочные таблицы?

Тема 21. Измерение расхода.

- Контрольные вопросы

Какие вы знаете объемные методы измерения расхода?
Назовите виды счетчиков расхода
В чем преимущества и минусы опорожняющихся, барабанных и вытесняющих счетчиков расхода?
Какие метрологические характеристики нормируются у счетчиков?
Расскажите принцип работы роторных счетчиков, в чем их плюсы и минусы?

Тема 22. Измерение температуры. Бесконтактные методы и средства измерения Температуры

- Контрольные вопросы

Температурные шкалы и единицы измерения.
Классификация средств измерений температуры?
Что такое контактная термометрия?
Что такое механические контактные термометры?
Опишите конструкцию жидкостных термометров.
Принцип работы электрических контактных термометров.
Особенности измерений термометрами сопротивления.
Термоэлектрические термометры (термопары).
Теоретические основы бесконтактного метода измерения температуры.

-Тестовые задания

Термисторы имеют функцию преобразования температуры в сопротивление

А. линейную. Б. экспоненциальную. В. квадратичную.

Основным недостатком термисторов является

А. малое быстродействие преобразования. Б. значительная нелинейность функции преобразования.
В. малая чувствительность преобразования.

Основным достоинством медного термопреобразователя является:

А. высокая чувствительность преобразования.
Б. большое быстродействие. В. линейность функции преобразования.

В основу работы термоэлектрического преобразователя положен принцип

А. преобразования температуры в термоЭДС. Б. преобразования температуры в сопротивление.
В. преобразования температуры в частоту.

Компенсация температуры свободных концов термопары необходима для

А. повышения точности измерительного преобразования.
Б. повышения надежности работы термопары. В. введения поправки.

Тема 23. Принципы построения измерительных механизмов электрических приборов.

- Контрольные вопросы

Какие существуют основные типы измерительных механизмов электрических приборов?

Применение магнитоэлектрических измерительных механизмов в электрических приборах.

Ферродинамические измерительные механизмы электрических приборов.

Электродинамические измерительные механизмы электрических приборов.

Электромагнитные измерительные механизмы электрических приборов.

Что такое электростатические измерительные механизмы электрических приборов.

Принцип работы индукционных измерительных механизмов электрических приборов.

-Тестовые задания

Мультиметр при измерении электрической емкости класса точности 2/1 на диапазоне до 2 мкФ показывает 0,8 мкФ. Предел допускаемой относительной погрешности прибора равен ... %.

- а) 3,0 б) 2,0 в) 3,5 г) 1,0 д) 22

Электромеханический измерительный преобразователь электромагнитной системы в качестве основного узла имеет

А. постоянный магнит. Б. две катушки. В. катушку индуктивности.

К основным достоинствам измерительного преобразователя магнитоэлектрической системы относятся:

А. высокая чувствительность. Б. дешевизна. В. линейность шкалы.

Фотогальванический веберметр представляет собой преобразователь

А. магнитного потока. Б. магнитной индукции. В. Намагниченности в силу тока.

Измерение неэлектрических величин электрическими методами предполагает

А. масштабирование неэлектрической величины.

Б. преобразование неэлектрической величины в другую неэлектрическую величину.

В. преобразование неэлектрической величины в электрическую.

Для измерений фазового сдвига между двумя напряжениями одной частоты можно использовать

А. анализатор спектра. Б. электронно-лучевой осциллограф. В. цифровой частотомер.

Наиболее точные измерения действующих значений синусоидальных токов и напряжений осуществляются

А. аналоговыми (стрелочными) электронными СИ.

Б. цифровыми электронными СИ.

В. электродинамическими СИ.

Тема 24. Измерение токов и напряжений.

- Контрольные вопросы

Назовите

В чем единство и различие амперметров и вольтметров?

Назовите средства измерения токов и напряжений.

Поясните принцип измерения действующих значений переменных токов

Поясните принцип измерения действующих значений напряжений.

-Тестовые задания

Показания вольтметра с диапазоном измерений от 0В до 150В равны 51,5В. Показания образцового вольтметра, включенного параллельно с первым 50,0В. Определите относительную погрешность рабочего вольтметра.

- а) 3%; б) 1,5В; в) -1,5В; г) 97% д) 1,5%.

Цена деления шкалы вольтметра составляет ... В

- а) 1 б) 2 в) 18 г) 20 д) 0,5

Измерение напряжения и силы тока вольтметрами и амперметрами называется:

- а) прямым; б) косвенным; в) совокупным; г) совместным.

Диапазон шкалы прибора составляет ...

- а) 1,25В; б) 5В; в) 20В; г) 40В; д) 0В.

Основным измеряемым параметром проволочного резистора является

А. индуктивность проводов обмотки. Б. сопротивление электрическому току.

В. емкость между витками и выводами.

Перечислите основные недостатки цифровых вольтметров

А. невысокий класс точности, малое быстродействие.

Б. малое входное сопротивление, малая чувствительность.

В. боязнь перегрузок по входу, большое время установления показаний.

Основное достоинство цифровых вольтметров

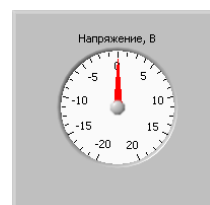
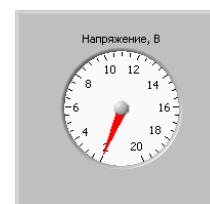
А. высокая точность показаний. Б. высокая чувствительность.

В. возможность получения цифрового кода измеряемого напряжения.

Однозначной мерой ЭДС является

А. вольтметр. Б. усилитель (измерительный). В. нормальный элемент.

Амперметр с пределами измерений 0...10 А показывает 8 А. Погрешность от подключения амперметра в цепь $\Delta s = -0,2$ А. Среднее квадратическое отклонение показаний прибора = 0,3 А. Укажите доверительные границы истинного значения измеряемой силы тока в цепи с вероятностью $P = 0,9544$ ($=2$).



$$a) I = 8,0 \pm 0,5A, P = 0,9544$$

$$б) I = 8,2 \pm 0,3A, P = 0,9544$$

$$в) I = 7,8 \pm 0,6A, P = 0,9544$$

$$г) I = 8,2 \pm 0,6A, P = 0,9544$$

Шкала подавляющего большинства вольтметров и амперметров градуируется в

А. в амплитудных значениях сигнала любой формы. Б. в среднеквадратических значениях сигнала.

В. в действующих значениях сигнала синусоидальной формы.

Электромеханический вольтметр переменного тока включает

А. добавочное сопротивление, детектор, измерительный механизм.

Б. усилитель переменного тока. В. входное устройство, блок питания, измерительный механизм.

Основным достоинством компенсаторов постоянного тока является

А. надежность работы. Б. простота конструкции. В. большая точность показаний

В электромеханических вольтметрах постоянного тока для расширения пределов измерений по напряжению применяют: А. шунты. Б. добавочные сопротивления. В. измерительные трансформаторы.

Тема 25. Измерение электрической мощности и энергии.

- Контрольные вопросы

Какие вам известны приборы для измерения электрической мощности?

Какие принципы измерения электрической мощности заложены в средствах измерений?

Существуют ли отличия в методах измерения мощности в цепях постоянного и однофазного переменного тока?

- Тестовые задания

В настоящее время мощность постоянного и однофазного переменного токов измеряют в диапазоне

А. 0,1...106 Вт. Б. 10-5...103 Вт. В. 10-18...1010 Вт.

В настоящее время промышленностью выпускаются многопредельные электродинамические ваттметры с пределами по току и напряжению

А. 0,1 мА...200 А, 0,1 В...200 В. Б. 25 мА...70 А, 15...600 В. В. 1 мА...1 А, 1...100 В.

Типовые ферродинамические щитовые ваттметры имеют минимальные классы точности

А. $2,5 \div 4,0$. Б. $1,0 \div 1,5$. В. $0,2 \div 0,5$.

Метод измерения частоты заключается в сравнении измеряемой частоты с собственной частотой измеряемого контура. Этот метод измерений называется

А. конденсаторный. Б. гетеродинный. В. резонансный.

Метод измерения частоты заключается в сравнении частот с нулевыми биениями. Он называется

А. резонансный. Б. гетеродинный. В. дискретного сдвига.

К технической характеристике ваттметра Г566 относится

А. стоимость, руб. Б. цена деления, В т/дел.

Тема 26. Средства измерений применяемые при техническом обслуживании и диагностике автомобилей и их поверка.

- Контрольные вопросы

Какие предъявляются требования к средствам измерений применяемых при диагностике автотранспортных средств.

Какие вы знаете средства измерений для проверки технического состояния автомобилей (тормозного управления, рулевого управления, внешних световых приборов, шин и колес).

Особенности поверки средств измерений применяемые при техническом обслуживании и диагностике автомобилей

Тема 27. Основные понятия в области измерения физико-химического состава и свойств веществ.

- Контрольные вопросы

Какие из способов измерений получили наибольшее распространение для измерения плотности жидкости?

Какие вы знаете газоаналитические средства измерений, их принципы работы?

Какие вы знаете средства измерений удельной электрической проводимости?

Какие вы знаете средства измерений вязкости жидкости?

Опишите практику измерения уровня pH?

В каких единицах измеряется вязкость?

оценки результатов устного ответа обучающегося:

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

Критерии оценки результатов тестирования:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;

- оценка «хорошо» – 70-79%;
- оценка «удовлетворительно» – 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

2. Тематика контрольной работы «Техника и методика эксперимента в инженерной деятельности». Критерии оценивания результатов выполнения контрольной работы:

– оценка «отлично» выставляется аккуратно и чисто оформленную в соответствии с требованиями и изложенную в полном объеме научнообоснованную *Технику и методику планируемого эксперимента по теме своей научно исследовательской работы*;

– оценка «хорошо» выставляется за правильно оформленную в соответствии с требованиями и изложенную в достаточно полном объеме научнообоснованную *Технику и методику планируемого эксперимента по теме своей научно исследовательской работы*, при наличии в ходе выполнения незначительных помамок и недочетов;

– оценка «удовлетворительно» выставляется за оформленную в соответствии с требованиями и изложенную в усеченной форме научнообоснованную *Технику и методику планируемого эксперимента по теме своей научно исследовательской работы*, при наличии в ходе выполнения незначительных недочетов.

– во всех остальных случаях работа не засчитывается. Контрольная работа возвращается студенту для дальнейшей работы над ней.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы к экзамену

1. Государственная метрологическая служба Российской Федерации и её структура.
2. Государственный метрологический контроль и надзор.
3. Основные виды метрологической деятельности: измерения, испытания, поверка, калибровка.
4. Правовые основы метрологии: конституция и законы РФ, основные нормативные документы ГСИ.
5. Сфера государственного регулирования в области обеспечения единства измерений (ОЕИ).
6. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Их краткая характеристика.
7. Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений.
8. Общие характеристики аналоговых измерительных приборов
9. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Порядок их организации.
10. Порядок утверждения типа средств измерений.
11. Перечень и характеристика документов, предъявляемых на испытание средств измерений в целях утверждения типа.
12. Поверка и калибровка средств измерений.
13. Виды поверок и их характеристика.
14. Поверочные схемы и их структура.
15. Методика поверки и содержание этого документа.
16. Организация и порядок проведения поверки средств измерений.
17. Требования к измерениям и единицам величин.
18. Закон «Об обеспечении единства измерений» об эталонах, стандартных образцах и средствах измерений.
19. Методика измерений. Общие положения и содержание методики.
20. Порядок аттестации методик измерений.
21. Государственный метрологический надзор.
22. Аккредитация в области обеспечения единства измерений.
23. Организационные основы обеспечения единства измерений.
24. Основные метрологические характеристики средств измерений.
25. Эталоны физических величин. Их основные характеристики.
26. Научный и промышленный эксперименты. Их виды.
27. Классификация погрешностей измерений.
28. Нормальное распределение случайных погрешностей измерений и их оценка.
29. Погрешности средств измерений. Их классификация.
30. Измерительные преобразователи и физико-технические эффекты, лежащие в их основе.
31. Классификация методов и средств измерений.
32. Основные технические и метрологические характеристики средств измерений.
33. Основные метрологические характеристики измерительных преобразователей.
34. Технология преобразования измеряемых величин в цифровую форму.
35. Понятие «информационно-измерительная система (ИИС)». Структурная схема ИИС.
36. Метрологические характеристики ИИС.
37. Особенности метрологического обеспечения ИИС.
38. Задачи и компоненты автоматизации измерений и контроля.
39. Техническое обеспечение автоматизации измерений и его базовые элементы.
40. Физические величины. Международная система единиц.
41. Характеристика основных областей и видов измерений.
42. Линейно-угловые измерения и их метрологическое обеспечение.
43. Средства измерения и контроля шероховатости поверхности.
44. Измерение отклонений формы и расположения поверхностей
45. Общая характеристика физико-химических измерений.
46. Основы метрологического обеспечения физико-химических измерений.
47. Основные термометрические свойства веществ. Их характеристики.
48. Контактные методы и средства измерений температуры.
49. Бесконтактные методы и средства измерений температуры.
50. Поверка средств измерений температуры.
51. Основные средства измерений давления и расхода.
52. Поверка средств измерений давления и расхода.
53. Общие вопросы измерений неэлектрических величин.
54. Измерение времени.
55. Измерение геометрических величин.
56. Средства измерений длины.
57. Средства измерений отклонений от плоскостности и прямолинейности.
58. Средства измерений параметров резьбы и их поверка.

59. Приборы для измерения параметров эвольвентных поверхностей и зубчатых зацеплений.
60. Средства измерений толщины покрытий и неразрушающего контроля.
61. Измерение массы.
62. Измерение сил и механические испытания материалов.
63. Машины для статических испытаний материалов.
64. Машины для статических испытаний материалов при высоких температурах (на ползучесть, длительную прочность, релаксацию) и их метрологические характеристики.
65. Средства измерения твердости металлов
66. Маятниковые копры.
67. Измерение крутящих моментов, механической работы и механической мощности.
68. Измерение деформаций.
69. Измерение скоростей и ускорений.
70. Измерение механических колебаний.
71. Измерение уровня заполнения.
72. Принципы построения измерительных механизмов электрических приборов.
73. Измерение токов и напряжений.
74. Измерение электрической мощности и энергии.
75. Средства измерений применяемые при техническом обслуживании и диагностике автомобилей и их поверка.
76. Основные понятия в области измерения физико-химического состава и свойств веществ.
77. Понятие «метрологическое обеспечение».
78. Объекты метрологического обеспечения.
79. Метрологические службы и организации
80. Мероприятия обеспечивающие повышение эффективности работ по метрологическому обеспечению производства.
81. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, в организации, объединении: цели и задачи анализа состояния измерений, контроля и испытаний.
82. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии (в объединении): анализ состояния действующей нормативной, проектной, конструкторской, технологической документации; анализ состояния оснащения производственных (технологических) процессов; анализ деятельности метрологической службы предприятия; обобщение материалов анализа состояния измерений, контроля и испытаний.
83. Основные задачи метрологического обеспечения предприятий.
84. Что такое инженерная задача?
85. Что такое научный и промышленный эксперимент? В чем их особенности и каковы области применения?
86. Какие задачи и виды экспериментов вы знаете?
87. Каковы общие черты и признаки эксперимента?
88. В чем заключается организация эксперимента?
89. Чем отличаются методика от плана эксперимента?
90. Активный и пассивный эксперимент. Какая разница между активным и пассивным экспериментом?
91. Какие задачи решают сравнительный, элиминирующий, отсеивающий, экстремальный, имитационный эксперименты?
92. Дайте определение эксперимента.
93. Какие вопросы решает планирование эксперимента?
94. Перечислите виды экспериментов по способу и условиям проведения, форме представления полученных результатов.
95. Перечислите этапы проведения экспериментальных исследований.
96. Перечислите основные задачи эксперимента.
97. Дайте определение параметра оптимизации.
98. Перечислите требования, предъявляемые к параметру оптимизации.
99. Что называют обобщенным параметром оптимизации?
100. В каких случаях применяют шкалу желательности?
101. Изобразите кривую желательности. Возможно ли применение кривой для определения обобщенного параметра оптимизации?
102. Требования, предъявляемые к факторам.
103. Что называют уровнями факторов и интервалом варьирования факторов?
104. Какие ограничения необходимо учитывать при выборе интервала варьирования?
105. Как зависит количество опытов в эксперименте от числа уровней факторов?
106. Дайте определение факторного пространства.
107. Дайте определение математической модели объекта исследования.
108. Что называют факторами, областью определения факторов?
109. Что называют функцией отклика и поверхностью отклика?
110. Какие виды математических моделей используются при проведении экспериментальных исследований?
111. С какой целью проводят испытание энергоустановок?
112. Виды испытаний энергоустановок.

113. За счет чего создается тормозной момент на валу испытуемого двигателя?
114. Порядок проведения испытаний энергосиловых установок.
115. Как определить мощность двигателя на тормозном стенде?
116. Какие показатели определяют при испытании энергоустановок?
117. Что такое мощность нетто и брутто?
118. Приведите регуляторную характеристику дизельного двигателя в функции мощности.
119. Приведите основные задачи и программу энергетической оценки сельскохозяйственной техники.
120. Приборы, применяемые при энергетической оценке сельскохозяйственных агрегатов.
121. Какие показатели определяются при энергетической оценке?
122. Методы определения энергетической оценки сельскохозяйственных агрегатов.
123. Как определить удельное сопротивление агрегата?
124. С какой целью проводится агротехническая оценка машин и орудий?
125. Какие параметры характерны для испытаний почвообрабатывающих машин?
126. От чего зависит качество механизированных работ?
127. Приведите основные характеристики поля (участка) при посеве.
128. Что определяют при агротехнической оценке зерноуборочных машин?
129. По каким показателям оценивают качество зерноочистительных машин?
130. По каким показателям при испытании оцениваются силосоуборочные и кукурузоуборочные машины?
131. Какова цель эксплуатационно-технологической оценки?
132. Какой документ является основным при хронометраже производственного процесса тракторного агрегата?
133. Кто дополнительно проверяет и подписывает заполненный хронометражистом наблюдательный лист?
134. Какие методы используются для получения эксплуатационно-технологической оценки?
135. Какие основные эксплуатационно-технологические показатели определяются при эксплуатационно-технологической оценке? Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
136. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
137. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
138. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
139. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
140. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
141. Основная задача планирования экспериментов.
142. Цель эксперимента и основные правила планирования экспериментов.
143. Планирование эксперимента. Особенность учета факторов. Основные этапы полного факторного эксперимента.
144. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента.
145. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной величины от непрерывной случайной величины? Приведите примеры.
146. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?
147. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?
148. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
149. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?
150. Дайте определения следующим характеристикам случайных величин: центрированная, нормированная и приведенная.
151. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
152. Что такое генеральная совокупность и выборка?
153. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.
154. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?
155. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?
156. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?
157. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?
158. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?
159. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных?
160. Какова процедура использования критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения

161. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
162. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
163. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
164. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
165. Как оценивается адекватность статистической модели?
166. Что называется частным коэффициентом корреляции?
167. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
168. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
169. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
170. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
171. Что такое погрешность определения величин функций?
172. С какой целью рассчитывают погрешность?
173. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?
174. В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей?
175. Что понимают под выражением «наивыгоднейшие условия проведения эксперимента»?
176. Какова основная идея математического решения задачи поиска наивыгоднейших условий проведения эксперимента?
177. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
178. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
179. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении полного факторного эксперимента и дробного факторного эксперимента?
180. В чем заключается основная идея дробного факторного эксперимента?
181. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?
182. Каковы принципы ротatable планирования эксперимента?
183. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?
184. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?
185. На чем основан метод покоординатной оптимизации?
186. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?
187. В чем заключается основная идея метода симплексного планирования?
188. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?
189. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?
190. На каких принципах основана организация современных статистических пакетов?
191. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета Microsoft Excel?

Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-4»:

1. Оценка, характеризующая относительное рассеивание результатов измерений,
а) размах; б) среднеквадратическое отклонение; в) коэффициент вариации; г) доверительный интервал.
2. Отличительные особенности эксперимента заключаются в следующем:
А) исследователь сам вызывает интересующие его явления;
Б) устанавливает причинно-следственные связи между явлениями;
В) варьирует условия возникновения явлений; Г) эксперимент можно повторять многократно;
Д) условия проведения эксперимента строго контролируются и фиксируются;
Е) а, б, в; Ж) в, г, д; З) все ответы верны.
3. По классификации эксперимент относится
а) к организационным методам; б) эмпирическим методам;
в) неэмпирическим методам; г) наблюдательным методам.
4. Что такое полный факторный эксперимент?
1) эксперимент, имеющий два уровня варьирования факторов,
2) эксперимент, имеющий три уровня варьирования факторов,
3) эксперимент, когда выполняются все возможные сочетания уровней факторов,
4) эксперимент, в модели которого имеются смешанные взаимодействия.
5. Что такое матрица планирования эксперимента?
1) таблица, обеспечивающая рандомизацию экспериментальных исследований,
2) таблица, задающая общее число экспериментов,
3) таблица, задающая последовательность проведения отдельных экспериментов,
4) таблица, включающая условия проведения отдельных экспериментов.
- 6) Измерения, изменяющиеся по размеру физической величины на протяжении времени измерения, являются измерениями.
- 7) Совокупность операций, проводимых на предприятии по установлению соотношения между значением величины, полученным с помощью данного средства измерения, и с соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона, – это
- 8) Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин, а погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью называется измерений.
- 9) Чисто экспериментальная процедура, проводимая с целью выявления из априорного множества факторов тех, которые оказывают наибольшее влияние на выходной параметр объекта исследований называется эксперимент
- 10) Процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью называется..... эксперимента

Задания для оценки сформированности компетенции «УК-1»:

1. Каким законом распределения вероятности описывается результат измерения аналоговым измерительным прибором?
А. дискретным. Б. нормальным. В. непрерывным. Г. теоретическим.
2. Совокупность мер, измерительных приборов и преобразователей, измерительных установок и систем на предприятии называется ...
а) измерительным потенциалом; б) метрологическим обеспечением предприятия;
в) собственными средствами поверки; г) метрологическими показателями систем качества.
3. Что обеспечивается при соблюдении единства измерений?
А. неопределенность Б. правильность В. точность Г. достоверность
4. Правильность результатов измерений:
а) результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой;
б) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата;
в) определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины;
г) «б»+ «в»;
д) все перечисленное верно.
5. Абсолютная погрешность измерения – это:
а) абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения;
б) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений;
в) являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого-либо из параметров, характеризующих условия измерения;
г) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины;
д) все перечисленное верно.
6. Деформация стрелки прибора является источником погрешности.
7. Эксперимент, в котором меняется только независимая переменная, а другие условия остаются неизменными называется экспериментом.
8. Измерения пульсирующих давлений, вибраций – это измерения.
9. Совокупность приемов сравнения измеряемой величины с единицей называется измерений.
10. Величина, равная корню квадратному из суммы квадратов отклонений данных выборки от её среднего, делённой на объём выборки, может иметь название ...

Правильные ответы

- ОПК-4: 1 а 2 з 3 б 4 з 5 4
6 динамическими 7 калибровка 8 единство 9 отсеивающий 10 планирование
УК-1: 1 в 2 б 3 в 4 г 5 г
6 систематической 7 идеальный 8 динамические 9 методом 10 стандартно отклонение/ среднее квадратическое отклонение

Составитель: Р.В. Конореев

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов (<https://edubiotech.ru/file/403>: режим доступа свободный);
2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (<https://edubiotech.ru/file/104821>: режим доступа свободный).