

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ  
ИМЕНИ ПАТРИСА ЛУМУМБЫ»  
(РУДН)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ**

**УТВЕРЖДЕНА**  
Ученым Советом  
Инженерной академии  
Протокол № 2022-08/24-12/1 от «09» декабря 2024 г.

**ПРОГРАММА**

**междисциплинарного вступительного экзамена**

**в магистратуру по направлению подготовки**

**22.04.01 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ**

**МАТЕРИАЛОВ»**

**образовательная программа:**

**«Современные конструкционные материалы»**

(новая редакция)

Программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

## ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

**На междисциплинарном экзамене поступающий в магистратуру должен проявить свои знания по профилирующим дисциплинам направления.**

Программа включает в себя три цикла дисциплин: «Материаловедение», «Технологические процессы в машиностроении» и «Метрология, стандартизация и сертификация».

### ПРОГРАММА ПО ЦИКЛУ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** основные группы металлов, их свойства и области применения; закономерности формирования структуры металлов при затвердевании, термической обработке и пластическом деформировании; взаимосвязь физико-механических свойств металлических и неметаллических материалов с их структурой; физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации; их взаимосвязь со свойствами металлов; основные свойства современных металлических и неметаллических материалов; способы обеспечения прочности, надежности и долговечности машиностроительных деталей благодаря рациональному выбору материалов с учетом условий эксплуатации;

**уметь:** устанавливать связь между механическими, технологическими, эксплуатационными свойствами металлических материалов и их структурой, способами легирования, термической обработки; анализировать металлургические факторы качества сталей и промышленных цветных сплавов; оценивать поведение материала и причины отказов деталей машин при воздействии на них различных эксплуатационных факторов; в результате анализа условий эксплуатации технически обоснованно выбрать материал, назначать термическую обработку материала в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин;

**владеть:** практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; приемами основных видов термической обработки.

### ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Металлические и неметаллические материалы.	Строение материалов. Типы межатомных связей, их влияние на свойства материалов.
	Кристаллические и аморфные материалы.
	Кристаллическое строение твердых тел. Основные типы кристаллических решеток.
	Полиморфизм; изотропия и анизотропия.
Основы теории	Дефекты кристаллического строения.
	Механизм и закономерности кристаллизации
	Первичная кристаллизация. Кинетика кристаллизации.
	Влияние скорости охлаждения на основные параметры процесса кристаллизации, величину зерна и свойства

кристаллизации	металлического сплава.
	Влияние модифицирования на кристаллическую структуру сплава
Основы теории металлических и неметаллических соединений.	Металлы, их свойства
	Структура сплава, равновесное и неравновесное состояние.
	Классификация типов соединений компонентов, образующих структуру сплавов.
	Основные типы двухкомпонентных сплавов
Диаграммы состояния сплавов.	Твердые растворы и химические соединения.
	Диаграммы состояния сплавов.
	Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов
	Зависимость свойств сплавов от их строения и химического состава .
Диаграмма состояния "железо-углерод"	Полиморфные превращения железа при нагреве и охлаждении.
	Критические точки железа по Д.К. Чернову.
	Соединения железа с углеродом; фазы и структуры.
	Диаграмма состояния железо-цементит.
Стали. Чугуны	Свойства и классификация сталей
	Свойства и классификация чугунов
	Влияние вредных и полезных примесей на свойства сталей. Термическая обработка сталей.
	Марки сталей по ГОСТ.

### Рекомендуемая литература

1. Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5- 534-00039-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514007> (дата обращения: 18.04.2024).

2. Материаловедение в машиностроении в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5- 534-00041-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514008> (дата обращения: 18.04.2024).

3. Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов / Г. П.

Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва :Издательство Юрайт, 2024. — 808 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18111-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545124> (дата обращения: 18.04.2024).

## **ПРОГРАММА ПО ЦИКЛУ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** основные способы производства черных, цветных металлов и сплавов, способы получения заготовок и деталей методом литья, пластического деформирования, сварки, обработки резанием; физическую сущность явлений, происходящих в металлах при затвердевании, термической обработке и пластическом деформировании; основные принципы выбора способа формообразования машиностроительных деталей с учетом условий эксплуатации;

**уметь:** устанавливать связь между механическими, технологическими, эксплуатационными свойствами металлических материалов и их структурой, способами легирования, термической обработки; анализировать металлургические факторы качества сталей и промышленных цветных сплавов; оценивать поведение материала и причины отказов деталей машин при воздействии на них различных эксплуатационных факторов; в результате анализа условий эксплуатации технически обоснованно выбрать материал, способ изготовления из него машиностроительной детали, термическую обработку в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин;

**владеть:** практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; приемами основных видов термической обработки.

## **ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

Металлургические способы производства металлов и сплавов	Основные сведения о металлах и сплавах
	Производство чугуна
	Производство стали.
	Производство цветных металлов
Физические основы производства отливок	Теоретические основы кристаллизации металлов и сплавов.
	Литейные свойства металлов и сплавов
	Процессы взаимодействия литейной формы и отливки
	Дефекты отливок и способы их устранения
Способы литья	Изготовление отливок в песчано-глинистых формах.
	Литье в металлические формы.

	Литье под давлением. Центробежное литье
	Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье по газифицируемым моделям
Обработка металлов давлением (ОМД)	Классификация способов ОМД.
	Сущность процесса прокатки. Продукция прокатного производства.
	Прокатные станы
	Основные способы горячей прокатки металлов
Сварка плавлением.	Электродуговая сварка. Электрошлаковая сварка
	Газовая сварка. Газовая резка металлов.
	Классификация типов сварных соединений.
	Плазменная сварка.
Сварка давлением	Контактная сварка
	Диффузионная сварка
	Сварка трением. Сварка взрывом
	Холодная сварка. Пайка.

### Рекомендуемая литература

1. Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 351 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-00889-0
2. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 564 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3191-4
3. Скворцов, В. Ф. Технология конструкционных материалов. Основы размерного анализа : учеб. пособие для магистратуры / В. Ф. Скворцов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 79 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01155-5

### ПРОГРАММА ПО ЦИКЛУ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** научные основы метрологии, стандартизации и сертификации как средства управления и достижения высокого качества производства; современные методы и средства измерения, их единство, способы достижения требуемой точности; метрологические характеристики средства измерений; международную систему единиц (СИ); основные метрологические параметры и термины; правовые и организационные основы метрологической деятельности и стандартизации; общие положения и порядок проведения метрологического анализа, стандартизации и сертификации; цели, принципы, функции и задачи стандартизации; общие, главные и соподчиненные принципы стандартизации; методы стандартизации; основные цели и

принципы сертификации; правила проведения работ в области сертификации; Законодательную и нормативную базу сертификации;

**уметь:** правильно выбирать методы и средства измерений; применять методы математической статистики и планирования эксперимента для оценки точности и эффективности производимых измерений;

**владеть:** средствами и технологиями измерений с оценкой их погрешности;

## **ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

Предмет и задачи метрологии.	Основные метрологические параметры и термины.
	Основные задачи теоретической и практической метрологии
	Правовые и организационные основы метрологической деятельности РФ.
Средства и методы измерений	Международная система единиц (СИ).
	Эталоны основных единиц измерений.
	Средства и методы измерений в машиностроении. Основные метрологические характеристики измерительных средств. Погрешности измерений.
Стандартизация.	Стандартизация как наука. Функции стандартизации. Основные положения стандартизации.
	Правовые основы стандартизации. Категории нормативных документов. Виды стандартов, применяемых в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
	Международное сотрудничество России в области стандартизации. Применение международных и национальных стандартов на территории РФ.
Сертификация. Контроль качества продукции	Основные понятия и функции сертификации. Цели и принципы сертификации.
	Правовые основы сертификации.
	Показатели качества продукции. Методы оценки качества продукции. Понятие о системе качества.

### **Рекомендуемая литература**

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 176 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-

01312-2.

2. Метрология. Теория измерений : учебник для академического бакалавриата / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общ. ред. Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 167 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07295-2.

3. Гончаров А.А., Копылов В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. – М.: изд. Академия, 2005. – 240 с.

4. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 324 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03643-5. <https://biblio-online.ru/bcode/434574>

5. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 325 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03645-9.

### **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ в форме компьютерного тестирования на программы магистратуры по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Междисциплинарные испытания при приеме на обучение по программам магистратуры на направление 15.04.05 «Материаловедение и технологии материалов» проводятся в форме теста, формируемого электронной системой сопровождения экзаменов (ЭССЭ) методом случайной выборки заданий из подготовленного банка тестовых заданий, с автоматической проверкой ЭССЭ правильности выполненных заданий (компьютерный тест).

Компьютерный тест состоит из 50 вопросов с множественным выбором ответа: с выбором одного правильного ответа из множества, вопросы на соответствия. На выполнение всего теста отводится 100 минут.

Тест оценивается из расчета 100 баллов. Для вопросов с выбором одного правильного ответа и вопросов на соответствия: за правильный ответ начисляется 2 балла, за неправильный - ноль.

### **ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**

1. Характерным свойством металлов является
  - 1) упругость
  - 2) электропроводность
  - 3) прочность
2. К легким металлам относятся
  - 1) алюминий
  - 2) медь
  - 3) свинец

3. К черным металлам относится
  - 1) цинк
  - 2) никель
  - 3) железо
4. Содержание углерода в стали
  - 1) больше 10%
  - 2) от 2.14 до 7.5%
  - 3) менее 2.14%
5. Наиболее химически активным металлом является
  - 1) цинк
  - 2) алюминий
  - 3) железо
  - 4) медь
6. Коррозия металла — это
  - 1) нагрев металла
  - 2) разрушение металла под действием окружающей среды
  - 3) способность металла изменять свою форму
7. Вредными примесями в стали являются
  - 1) кремний
  - 2) сера
  - 3) марганец
8. Легирование стали осуществляется для
  - 1) ее расплавления
  - 2) придания ей заданных свойств
  - 3) очистки ее от примесей
9. Химический состав сплавов изменяется при
  - 1) сварке
  - 2) плавке
  - 3) прокатке
10. Пластичность металла - это
  - 1) способность менять форму и размеры без разрушения
  - 2) сопротивление внедрению в него другого тела
  - 3) способность сопротивляться разрушению
11. К литейным свойствам сплавов относятся
  - 1) плотность
  - 2) жидкотекучесть
  - 3) твердость
12. Раскисление - это
  - 1) обработка металла кислотой
  - 2) очистка металла от примесей
  - 3) удаление из металла кислорода
13. К тугоплавким металлам относятся:

- 1) медь
  - 2) алюминий
  - 3) титан
14. При прокатке металлическая заготовка
- 1) изменяет свой объем
  - 2) изменяет свою форму
  - 3) изменяет агрегатное состояние
15. Методом волочения изготавливают
- 1) листовой прокат
  - 2) колеса
  - 3) проволоку
16. Длинномерные заготовки получают методом
- 1) прокатки
  - 2)ковки
  - 3)штамповки
17. Основной закон прокатки
- 1) постоянство формы
  - 2) постоянство температуры
  - 3) постоянство объема
18. Методом штамповки изготавливают
- 1) детали серийного производства
  - 2) крупногабаритные изделия
  - 3) детали единичного производства
19. Прокатный стан состоит из
- 1) системы молотов
  - 2) гидравлических прессов
  - 3) системы валков
20. Листовой штамповкой обрабатывают детали толщиной
- 1) тоньше 1 мм
  - 2) тоньше 1 см
  - 3) толще 3 см
21. К литейным формам однократного использования относятся
- 1) песчано-глинистые формы
  - 2) кокили
  - 3) пресс-формы
22. К черным сплавам относятся
- 1) латуни
  - 2) стали
  - 3) силумины
23. Жидкотекучесть сплавов при повышении температуры
- 1) повышается
  - 2) снижается

- 3) остается неизменной
24. Величина объемной усадки отливки больше величины ее линейной усадки
- 1) в 1,5 раза
  - 2) в 2 раза
  - 3) в 3 раза
25. Если при охлаждении в отливке возникают литейные напряжения, не превышающие предел прочности, в отливках могут образоваться
- 1) холодные трещины
  - 2) горячие трещины
  - 3) коробление
26. К отливкам ответственного назначения относятся
- 1) отливки для деталей, не рассчитываемых на прочность
  - 2) отливки для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при статических нагрузках
  - 3) отливки для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при динамических нагрузках
27. Стояк в литниковой системе служит для
- 1) заливки расплава
  - 2) распределения расплава к различным частям отливки
  - 3) отвода шлака
28. Холодной сваркой можно соединять
- 1) сталь
  - 2) свинец
  - 3) титан
29. Термические напряжения приводят к образованию
- 1) усадочных раковин
  - 2) усадочной пористости
  - 3) горячих и холодных трещин
30. Для предупреждения образования усадочных раковин используют
- 1) прибыли
  - 2) облицовочные смеси
  - 3) шлакоуловители
31. Сварное соединение образуется за счет
- 1) межатомных связей
  - 2) электромагнитных сил
  - 3) сил поверхностного натяжения
32. Наибольшей электропроводностью обладает.
- 1) медь
  - 2) бронза

- 3) серебро
- 4) алюминий
33. Ликвация - это
  - 1) усадка отливки
  - 2) неоднородность химического состава
  - 3) охлаждение отливки
34. Кристаллизация — это
  - 1) расплавление металла
  - 2) раскисление металла
  - 3) переход металла из жидкого состояния в твердое
35. При температуре выше точки Кюри
  - 1) металлы теряют магнитные свойства
  - 2) магнитные свойства металлов начинают снижаться
  - 3) ферромагнетики превращаются в парамагнетики
  - 4) парамагнетики превращаются в ферромагнетики
36. К динамическим методам измерения твердости относятся:
  - 1) метод Бринелля
  - 2) метод Виккерса
  - 3) метод Шора
  - 4) метод Роквелла
37. При испытании на твердость по методу Роквелла в поверхность материала вдавливаются:
  - 1) алмазная пирамидка
  - 2) алмазный конус
  - 3) стальной шарик
  - 4) стальная пирамидка
38. При металлическом типе связи
  - 1) каждая связь образуется парой электронов, движущихся по замкнутым орбитам между двумя атомами
  - 2) в узлах кристаллической решетки образуются положительно или отрицательно заряженные ионы
  - 3) валентные электроны свободно перемещаются в межатомном пространстве, образуя общую энергетическую зону
  - 4) отрицательно заряженные ионы перемещаются в межатомном пространстве, образуя общую энергетическую зону
39. Кристаллической решеткой характеризуются
  - 1) аморфные тела
  - 2) твердые тела
  - 3) поликристаллические тела
  - 4) монокристаллы
40. Основными параметрами кристаллической решетки являются:
  - 1) координационное число

- 2) коэффициент плотности
- 3) коэффициент компактности
- 4) базис

41. Для металлов наиболее характерны следующие типы кристаллических решеток:

- 1) гексагональная объемноцентрированная
- 2) гексагональная плотноупакованная
- 3) кубическая гранецентрированная
- 4) кубическая объемноцентрированная

42. К точечным дефектам кристаллического строения относятся:

- 1) межузельные дислокации
- 2) примесные атомы замещения
- 3) примесные атомы внедрения
- 4) вакансии

43. К линейным дефектам кристаллического строения относятся:

- 1) поверхности раздела между зернами
- 2) границы между зернами
- 3) краевые дислокации
- 4) винтовые дислокации

44. Анизотропия свойств присуща

- 1) аморфным телам
- 2) кристаллам
- 3) металлам
- 4) жидкостям

45. При полиморфном превращении происходит

- 1) изменение кристаллической структуры
- 2) изменение агрегатного состояния
- 3) изменение механических свойств
- 4) изменение температуры плавления

46. Для начала кристаллизации необходимо, чтобы

1) свободная энергия Гиббса металла в твердом состоянии стала больше свободной энергии жидкого состояния.

2) свободная энергия Гиббса металла в твердом состоянии стала меньше свободной энергии жидкого состояния.

3) скрытая теплота кристаллизации металла в твердом состоянии стала меньше свободной энергии жидкого состояния.

4) скрытая теплота кристаллизации металла в твердом состоянии стала больше свободной энергии жидкого состояния.

47. Критический размер зародыша – это

1) максимальный размер способного к росту центра кристаллизации

2) минимальный размер способного к росту центра

## кристаллизации

- 3) минимальный размер кристаллической решетки
  - 4) максимальный размер кристаллической решетки
48. Остановка снижения температуры на графике кристаллизации металла может быть вызвана
- 1) полиморфным превращением
  - 2) изменением магнитных свойств
  - 3) поглощением скрытой теплоты кристаллизации
  - 4) выделением скрытой теплоты кристаллизации
49. Зона равноосных кристаллов обычно формируется
- 1) на поверхности металлического слитка
  - 2) в центральной части металлического слитка
  - 3) в самой холодной части металлического слитка
  - 4) в самой узкой части металлического слитка
50. Характерным свойством металлов является
- 1) упругость
  - 2) электропроводность
  - 3) прочность
51. К легким металлам относятся
- 1) алюминий
  - 2) медь
  - 3) свинец
52. К черным металлам относится
- 1) цинк
  - 2) никель
  - 3) железо
53. Содержание углерода в стали
- 1) больше 10%
  - 2) от 2.14 до 7.5%
  - 3) менее 2.14%
54. Агрегатом для производства чугуна является
- 1) анодная печь
  - 2) доменная печь
  - 3) кислородный конвертер
55. Коррозия металла — это
- 1) нагрев металла
  - 2) разрушение металла под действием окружающей среды
  - 3) способность металла изменять свою форму
56. Вредными примесями в стали являются
- 1) кремний
  - 2) сера
  - 3) марганец

57. Легирование стали осуществляется для
- 1) ее расплавления
  - 2) придания ей заданных свойств
  - 3) очистки ее от примесей
58. Химический состав сплавов изменяется при
- 1) сварке
  - 2) плавке
  - 3) прокатке
59. Пластичность металла - это
- 1) способность менять форму и размеры без разрушения
  - 2) сопротивление внедрению в него другого тела
  - 3) способность сопротивляться разрушению
60. К литейным свойствам сплавов относятся
- 1) плотность
  - 2) жидкотекучесть
  - 3) твердость
61. Раскисление – это
- 1) обработка металла кислотой
  - 2) очистка металла от примесей
  - 3) удаление из металла кислорода
62. К тугоплавким металлам относятся:
- 1) медь
  - 2) алюминий
  - 3) титан
63. При прокатке металлическая заготовка
- 1) изменяет свой объем
  - 2) изменяет свою форму
  - 3) изменяет агрегатное состояние
64. Методом волочения изготавливают
- 1) листовой прокат
  - 2) колеса
  - 3) проволоку
65. Длинномерные заготовки получают методом
- 1) прокатки
  - 2)ковки
  - 3)штамповки
66. Основной закон прокатки
- 1) постоянство формы
  - 2) постоянство температуры
  - 3) постоянство объема
67. Методом штамповки изготавливают
- 1) детали серийного производства

- 2) крупногабаритные изделия
  - 3) детали единичного производства
68. Прокатный стан состоит из
- 1) системы молотов
  - 2) гидравлических прессов
  - 3) системы валков
69. Листовой штамповкой обрабатывают детали толщиной
- 1) тоньше 1 мм
  - 2) тоньше 1 см
  - 3) толще 3 см
70. К литейным формам однократного использования относятся
- 1) песчано-глинистые формы
  - 2) кокили
  - 3) пресс-формы
71. К черным сплавам относятся
- 1) латуни
  - 2) стали
  - 3) силумины
72. Жидкотекучесть сплавов при повышении температуры
- 1) повышается
  - 2) снижается
  - 3) остается неизменной
73. Величина объемной усадки отливки больше величины ее линейной усадки
- 1) в 1,5 раза
  - 2) в 2 раза
  - 3) в 3 раза
74. Если при охлаждении в отливке возникают литейные напряжения, не превышающие предел прочности, в отливках могут образоваться
- 1) холодные трещины
  - 2) горячие трещины
  - 3) коробление
75. К отливкам ответственного назначения относятся
- 1) отливки для деталей, не рассчитываемых на прочность
  - 2) отливки для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при статических нагрузках
  - 3) отливки для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при динамических нагрузках
76. Стояк в литниковой системе служит для
- 1) заливки расплава
  - 2) распределения расплава к различным частям отливки

- 3) отвода шлака
77. Холодной сваркой можно соединять
- 1) сталь
  - 2) свинец
  - 3) титан
78. Термические напряжения приводят к образованию
- 1) усадочных раковин
  - 2) усадочной пористости
  - 3) горячих и холодных трещин
79. Для предупреждения образования усадочных раковин используют
- 1) прибыли
  - 2) облицовочные смеси
  - 3) шлакоуловители
80. Сварное соединение образуется за счет
- 1) межатомных связей
  - 2) электромагнитных сил
  - 3) сил поверхностного натяжения
81. Продукцией, получаемой в мартеновской печи, является
- 1) агломерат
  - 2) бронза
  - 3) сталь
82. Ликвация - это
- 1) усадка отливки
  - 2) неоднородность химического состава
  - 3) охлаждение отливки
83. Кристаллизация — это
- 1) расплавление металла
  - 2) раскисление металла
  - 3) переход металла из жидкого состояния в твердое
84. К сварке плавлением относится
- 1) электродуговая сварка
  - 2) сварка трением
  - 3) сварка взрывом
85. К сварке давлением относится
- 1) электрошлаковая сварка
  - 2) контактная сварка
  - 3) плазменная сварка
86. Сварочная дуга - это
- 1) электрический разряд
  - 2) струя газа
  - 3) электромагнитное излучение

87. Электрошлаковая сварка применяется для
- 1) миниатюрных деталей
  - 2) изделий среднего размера
  - 3) крупногабаритных изделий
88. Основным инструментом газопламенной сварки является
- 1) электрод
  - 2) ацетиленкислородная горелка
  - 3) лазерный луч
89. Сварочный трансформатор
- 1) понижает сетевое напряжение
  - 2) повышает сетевое напряжение
  - 3) преобразует переменный ток в постоянный
90. К относительным измерениям относятся:
- 1) измерение жидкотекучести металла
  - 2) измерение химического состава сплава
  - 3) измерение коэффициента усадки металла
  - 4) измерение прочности металла
91. Что может являться причиной возникновения методических погрешностей?
- 1) неисправность измерительного прибора
  - 2) неправильно выбранный метод измерения
  - 3) неправильно выбранные допущения при проведении измерений
  - 4) недостаточная квалификация оператора
92. Что такое систематическая погрешность?
- 1) постоянно повторяющаяся или закономерно изменяющаяся погрешность при измерениях одной и той же физической величины
  - 2) закономерно изменяющаяся погрешность при измерениях разных физических величин
  - 3) постоянно повторяющаяся или закономерно изменяющаяся погрешность при измерениях разных физических величин
  - 4) постоянно повторяющаяся погрешность при измерениях разных физических величин в одинаковых условиях
93. Технические измерения осуществляются при
- 1) проведении научных экспериментов
  - 2) калибровке измерительных приборов
  - 3) контроле качества продукции
  - 4) поверке измерительных приборов
94. К основным физическим величинам системы СИ относятся:
- 1) количество вещества
  - 2) термодинамическая температура
  - 3) скорость

- 4) сила света
95. К единицам измерения, допускаемым к применению в специальных областях, относятся:
- 1) парсек
  - 2) диоптрия
  - 3) морская миля
  - 4) калория
96. К внесистемным единицам измерения относятся:
- 1) секунда
  - 2) диоптрия
  - 3) карат
  - 4) радиан
97. Эталоном 1 ампера является
- 1) сила электрического тока, соответствующего потоку  $1/1,602176634 \times 10^{-19}$  элементарных электрических зарядов в секунду.
  - 2) сила, действующая на параллельные проводники с током бесконечной длины.
  - 3) значение элементарного заряда
  - 4) одноэлектронный насос
98. Эталоном 1 кельвина является
- 1) постоянная Больцмана
  - 2)  $1,380649 \times 10^{-23}$  джоулей
  - 3)  $1/273$  часть температуры тройной точки воды
  - 4) изменение тепловой энергии на  $1,380649 \times 10^{-23}$  джоулей.
99. Рабочие меры высшей точности поверяются по
- 1) образцовым мерам 1 разряда
  - 2) образцовым мерам 2 разряда
  - 3) рабочим мерам высшей точности
  - 4) эталонам высокой точности
100. В стандартах могут содержаться
- 1) химический состав продукции
  - 2) правила эксплуатации
  - 3) линейные размеры продукции
  - 4) стоимость продукции
101. Объектом стандартизации может быть
- 1) строительный объект
  - 2) влажность воздуха
  - 3) заработная плата
  - 4) конструкторская документация
102. Цели стандартизации:
- 1) повышение уровня безопасности жизни и здоровья граждан
  - 2) повышение уровня безопасности имущества юридических

лиц

- 3) снижение коммерческой стоимости продукции -
- 4) обеспечение взаимозаменяемости технических средств

103. Принципы стандартизации в РФ

- 1) применение международных стандартов как основы разработки национальных стандартов
- 2) недопустимость таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам
- 3) обязательное применение всех стандартов
- 4) обеспечение условий для единообразного применения стандартов.

104. Относятся ли к национальным стандартам?

- 1) ГОСТ МЭК
- 2) Технические условия
- 3) Стандарты предприятий
- 4) ГОСТ ИСО

105. К методам стандартизации относятся:

- 1) симплификация
- 2) корреляция
- 3) аккредитация;
- 4) сертификация;

106. В национальную систему стандартизации входят:

- 1) стандарты организаций
- 2) национальные стандарты
- 3) технические регламенты на продукцию
- 4) своды правил

107. К группам стандартов серии ИСО 9000 относятся:

- 1) государственные стандарты
- 2) стандарты и проекты по категориям продукции и услугам
- 3) стандарты на документацию
- 4) основополагающие стандарты

108. Основные принципы системы качества, соответствующей стандартам серии ИСО 9000:

- 1) ноль дефектов
- 2) система самоконтроля
- 3) постоянный контроль за персоналом
- 4) своевременное устранение дефектов

109. К документам в области стандартизации не относятся

- 1) национальные стандарты
- 2) технические регламенты

- 3) бизнес-планы
- 4) стандарты организаций и предприятий

110. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения?

- 1) применение узаконенных единиц измерения;
- 2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
- 3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
- 4) проведение измерений компетентными специалистами.

111. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений?

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;

112. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить?

- 1) действительное;
- 2) истинное;
- 3) номинальное;
- 4) фактическое.

113. В какое время суток температура Солнца выше?

- 1) 12.00
- 2) 13.00
- 3) 15.00;
- 4) одинакова в любое время суток

114. Укажите цель метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- 3) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 4) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

115. Укажите задачи метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;

3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;

4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

116. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин?

- 1) величина;
- 2) единица величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер.

117. Физическая величина – это

1) объект измерения;

2) величина, подлежащая измерению

3) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

4) величина, измеряемая в соответствии с основной целью измерительной задачи

118. Количественная характеристика физической величины называется

- 1) размером;
- 2) размерностью;
- 3) объектом измерения
- 4) количеством

119. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину?

- 1) действительное;
- 2) истинное;
- 3) номинальное;
- 4) фактическое.

120. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

- 1) динамические
- 2) многократные
- 3) однократные
- 4) статические

121. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений?

- 1) при косвенных

- 2) при однократных
  - 3) при прямых
  - 4) при статических
122. К дополнительным единицам измерения системы СИ относятся:
- 1) стерадиан
  - 2) минута
  - 3) ампер
  - 4) диоптрия
122. К единицам измерения, допускаемым наравне с единицами системы СИ, относятся:
- 1) карат
  - 2) калория
  - 3) градус
  - 4) миля
123. Объем бруса с размерами 50\*70\*30 мм равен:
- 1) 0,105 дм<sup>3</sup>
  - 2) 1050 см<sup>3</sup>
  - 3) 10500 м<sup>3</sup>
  - 4) 0,0105 дм<sup>3</sup>
124. Укажите источники возникновения погрешностей.
- 1) точность средств измерений
  - 2) выбор метода измерений
  - 3) климатические условия
  - 4) квалификация оператора
125. Укажите виды погрешностей по характеру возникновения.
- 1) динамические
  - 2) случайные
  - 3) систематические
  - 4) статические
126. Укажите виды погрешностей по характеру изменения измеряемой величины.
- 1) абсолютные
  - 2) динамические
  - 3) относительные
  - 4) статические
127. Укажите виды погрешностей по форме числового выражения.
- 1) абсолютные
  - 2) дополнительные
  - 3) основные
  - 4) относительные
128. К производным физическим величинам системы СИ относятся:
- 1) масса

- 2) сила света
  - 3) скорость
  - 4) сила электрического тока
129. Равноточные измерения — измерения, выполненные:
- 1) различающимися по точности средствами измерений в одинаковых условиях
  - 2) аналогичными по точности средствами измерений в разных условиях
  - 3) различающимися по точности средствами измерений в разных условиях
  - 4) аналогичными по точности средствами измерений в одинаковых условиях
130. Эталоном массы является
- 1) цилиндр из сплава 90% платины и 10% иридия
  - 2) масса одного кубического дециметра воды при ее наибольшей плотности
  - 3) количество энергии, необходимой для того, чтобы сдвинуть с места объект массой 1 килограмм
  - 4) постоянная Планка
131. К статическим измерениям относятся
- 1) измерение скорости движущегося автомобиля
  - 2) измерение среднесуточной температуры воздуха
  - 3) измерение расстояния между двумя зданиями
  - 4) измерение объема металла в процессе кристаллизации
132. К какой группе внесистемных единиц относится диоптрия?
- 1) временно допускаемые к применению
  - 2) изъятые из употребления
  - 3) допускаемые к применению в специальных областях
  - 4) допускаемые наравне с единицами СИ
133. К совокупным измерениям относятся:
- 1) измерение температурного коэффициента линейного расширения
  - 2) измерение температурного коэффициента электрического сопротивления
  - 3) измерение температурного коэффициента скорости реакции
  - 4) калибровка набора гирь по одной гире
134. Единицей физической величины, кратной грамму, является:
- 1) килограмм
  - 2) пуд
  - 3) миллиграмм
  - 4) центнер
135. При каком методе измерения мера не принимает

непосредственного участия в процессе измерения?

- 1) метод непосредственной оценки
- 2) метод сравнения с мерой
- 3) нулевой метод замещения
- 4) дифференциальный метод совпадения

136. Наименее точным методом измерения является

- 1) метод непосредственной оценки
- 2) метод сравнения с мерой
- 3) нулевой метод замещения
- 4) дифференциальный метод совпадения

137. К однозначным мерам относятся:

- 1) гиря
- 2) линейка
- 3) калибр
- 4) концевая мера длины

138. К приборам, работающим по методу непосредственной оценки, относятся:

- 1) гигрометр
- 2) механические весы
- 3) компаратор
- 4) штангенциркуль

139. Что такое погрешность:

- 1) минимальное изменение измеряемой величины, которое вызывает изменение выходного сигнала;
- 2) область значения шкалы, ограниченная конечным и начальным значением шкалы;
- 3) отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины;
- 4) разность значений величины, соответствующая двум соседним отметкам шкалы.

140. Что такое относительная погрешность:

- 1) отклонение действительного результата измерений от истинного значения измеряемой величины;
- 2) погрешность, определяемая в нормальных условиях работы средства измерений;
- 3) погрешность, дополнительно возникающая вследствие отклонения какой-либо из влияющих величин от нормального значения;
- 4) отношение абсолютной погрешности к действительному значению измеряемой величины.

141. Систематическая погрешность - это:

- 1) погрешность, не зависящая от значения измеряемой величины;
- 2) погрешность, зависящая от значения измеряемой величины;

3) погрешность, повторяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины;

4) погрешность, закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины

142. Точность измерений характеризуется

- 1) влиянием случайных погрешностей на результат измерений;
- 2) близостью к нулю систематических погрешностей;
- 3) отсутствием субъективных погрешностей;
- 4) отсутствием грубых погрешностей.

143. По метрологическим характеристикам средств измерений осуществляется:

- 1) определение погрешности результата измерений
- 2) выбор средств измерений по точности
- 3) замена одного средства измерений на другое;
- 4) разработка новых средств измерений

144. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия СИ метрологическим требованиям:

- 1) поверка;
- 2) калибровка;
- 3) аккредитация;
- 4) сертификация;

145. В каких из перечисленных случаев проводится периодическая поверка СИ:

- 1) при вводе в эксплуатацию после длительного хранения;
- 2) при выпуске с производства;
- 3) при неудовлетворительной работе прибора;
- 4) при эксплуатации СИ.

146. Какая поверка проводится при утрате свидетельства о поверке:

- 1) государственная.
- 2) периодическая;
- 3) внеочередная;
- 4) инспекционная;

147. Свидетельством подтверждения пригодности СИ к применению является:

- 1) знак поверки;
- 2) свидетельство о поверке;
- 3) лицензия на использование
- 4) аттестационное свидетельство

148. Процедура калибровки

1) определяет и подтверждает соответствие СИ установленным требованиям

- 2) определяет и подтверждает действительные метрологические характеристики СИ
- 3) определяет и подтверждает эталонные характеристики СИ.
- 4) определяет и подтверждает соответствие СИ международным стандартам/

**ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
в форме компьютерного тестирования на программы магистратуры по  
направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Междисциплинарные испытания при приеме на обучение по программам магистратуры на направление 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» проводятся в форме теста, формируемого электронной системой сопровождения экзаменов (ЭССЭ) методом случайной выборки заданий из подготовленного банка тестовых заданий, с автоматической проверкой ЭССЭ правильности выполненных заданий (компьютерный тест).

Компьютерный тест состоит из 50 вопросов с множественным выбором ответа: с выбором одного правильного ответа из множества, вопросы на соответствия. На выполнение всего теста отводится 100 минут.

Тест оценивается из расчета 100 баллов. Для вопросов с выбором одного правильного ответа и вопросов на соответствия: за правильный ответ начисляется 2 балла, за неправильный - ноль.