

УТВЕРЖДЕНО

Ректор межгосударственного
образовательного учреждения
высшего образования «Белорусско-
Российский университет»

М. Е. Лустенков

2021 г.

ПОЛОЖЕНИЕ

Об Открытой олимпиаде Белорусско-Российского университета по материаловедению и технологии материалов

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Организатором олимпиады является межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет».

К участию в олимпиаде приглашаются учащиеся машиностроительных профессионально-технических колледжей и лицеев.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОЛИМПИАДЫ

Олимпиада проводится с целью совершенствования общетехнических знаний и навыков, облегчающих формирование инженерного мышления, позволяющего решать основные производственные задачи.

Задачи олимпиады:

- выявить и поддержать способных и одаренных участников;
- способствовать повышению мотивации к познавательной деятельности;
- реализовать образовательные программы соответствующих учебных заведений;
- способствовать развитию преемственности среднего и высшего профессионально-технического образования;
- закрепить усвоение сущности основных технологических методов получения заготовок литьем, обработкой давлением, порошковой металлургией, сваркой, механической обработкой резанием и другими методами;
- научиться анализировать: технологические возможности методов, их назначение, достоинства и недостатки, области применения; экономическую целесообразность применения различных технологических способов и методов формообразования и обработки заготовок, в том числе термической и химико-термической;

- закрепление знаний о строении и свойствах металлов, сплавов и других конструкционных материалов, и уметь правильно определять области применения того или иного материала, с учетом условий его работы и стоимости.

3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАДЫ

Для участия в олимпиаде необходимо за три дня до начала олимпиады направить в адрес оргкомитета (d.i.yakubovich@mail.ru) электронную заявку со списком участников от соответствующего учебного заведения и преподавателя, сопровождающего их.

Олимпиада проводится в виде тестового опроса продолжительностью 25 минут. Количество вопросов - 25, необходимо выбрать один правильный ответ из 4-х предлагаемых. За каждый правильный ответ начисляется 4 балла, участники, набравшие большее количество баллов награждаются дипломами за 1, 2, 3 места.

Перечень тем, необходимых для подготовки к олимпиаде, а также примеры типовых тестов прилагаются ниже.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ,
необходимых для подготовки к олимпиаде

1. Физические, химические и механические свойства конструкционных материалов. Технологические и эксплуатационные свойства конструкционных материалов. Классификация и маркировка сталей и чугунов. Классификация и маркировка сплавов цветных металлов.

2. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах. Продукция доменного производства. Основные физико-химические процессы получения стали. Методы повышения качества стали. Классификация способов получения отливок.

3. Физико-механические основы обработки металлов давлением. Факторы, влияющие на пластичность. Холодная и горячая деформация. Процесс прокатки. Понятие профиля и сортамента.

4. Классификация видов сварки. Сварка плавлением. Способы дуговой сварки. Ручная дуговая сварка. Сварка в атмосфере защитных газов. Сварка давлением. Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением. Точечная и роликовая сварка. Виды брака при сварке и их причины.

5. Сущность процесса обработки резанием. Виды стружки, возникающей при обработке резанием. Основные схемы обработки резанием. Обработка заготовок на станках токарной, фрезерной и сверлильной групп.

6. Атомно-кристаллическое строение металлов, типы кристаллических решеток. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения.

7. Упругая и пластическая деформация. Рекристаллизационные процессы. Механические свойства металлов.

8. Диаграмма состояния "железо-углерод". Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и чугунов. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Свойства и назначение чугунов. Серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун.

9. Основы теории термической обработки сплавов. Классификация видов термической обработки. Критические точки в сталях. Перлитное превращение. Мартенситное превращение и его особенности.

10. Защитные атмосферы и охлаждающие среды. Отжиги первого и второго родов. Полный и неполный отжиг. Нормализация стали. Закалка. Закалочные среды и требования, предъявляемые к ним. Методы закалки. Отпуск стали. Виды и назначения отпуска.

11. Понятие легирующий элемент и легированная сталь. Фазы в легированных сталях. Классификация легированных сталей и области их применения.

12. Алюминий, медь и их сплавы: классификация, состав, свойства, маркировка, область применения.

ПРИМЕРЫ

типовых тестов по материаловедению и технологии материалов

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

по материаловедению

1. Укажите материал для изготовления пружин.

Ответ: 1) сталь 45; 2) сталь У8; 3) сталь 08; 4) сталь 65.

2. Процесс выделения избыточной фазы из пересыщенного твердого раствора называется:

Ответ: 1) закалкой; 2) старением; 3) отпуском; 4) перекристаллизацией.

3. Какую сталь рекомендуется использовать для сварных металлоконструкций?

Ответ: 1) Ст 3; 2) У8; 3) БСт 2; 4) сталь 50.

4. Какой материал следует использовать для изготовления напильников?

Ответ: 1) Ст6; 2) сталь 80С2; 3) сталь У12; 4) ВЧ 120.

5. Какой характер превращений отражает линия PSK диаграммы Fe-Fe₃C?

Ответ: 1) эвтектоидное; 2) перитектическое; 3) эвтектическое; 4) магнитное.

6. Из чего состоит структура доэвтектического белого чугуна при 20°C?

Ответ: 1) Ц_п + Л; 2) Ф + Л; 3) А + Ц_д + Л; 4) Л + Ц_п + П.

7. Слабонагруженные болты изготавливаются из прутка путем механической обработки (термообработка не предусматривается). Какую сталь для этого следует использовать?

Ответ: 1) Ст3; 2) БСт3; 3) ВСт3; 4) сталь 30.

8. Стали марок 60С2, 55СХФА используют для изготовления...

Ответ: 1) пружин; 2) валов; 3) подшипников качения; 4) сварных металлоконструкций.

9. Металлической основой сплава Д16 является.

Ответ: 1) железо; 2) медь; 3) цинк; 4) алюминий.

10. Под горизонтальной прямой линии солидус находится.

Ответ: 1) твердый раствор; 2) механическая смесь фаз; 3) химическое соединение; 4) твердая фаза и жидкая фаза.

11. Какие технологические преимущества имеют легированные стали, по сравнению с углеродистыми сталями, при закалке? (укажите неверный ответ).

Ответ: 1) эти детали можно закалывать в масле; 2) они имеют меньше брака при закалке; 3) менее подвержены росту зерна аустенита при нагреве; 4) можно проводить отпуск при меньшей температуре.

12. Какая структура получается после неполной закалки стали 70А?

Ответ: 1) мартенсит; 2) мартенсит + цементит + аустенит остаточный; 3) мартенсит + феррит + аустенит остаточный; 4) мартенсит + аустенит остаточный.

13. Назначьте марку стали для изготовления дисковых пил для деревообработки:

Ответ: 1) 5ХНМ; 2) 9ХФ; 3) Р6М5; 4) 18ХГТ.

14. Какой материал не используют для изготовления коленчатых валов?

Ответ: 1) сталь 40ХН; 2) КЧ 60-8; 3) ВЧ 80; 4) сталь 70С3А.

15. Для изготовления отливок подходят сплавы типа...

Ответ: 1) АМцЗ; 2) Д18; 3) Л90; 4) АЛ18.

16. Укажите, какие изделия изготавливают из стали Р10К5Ф5:

Ответ: 1) мерительный инструмент, работающий в агрессивных средах; 2) вырубные пуансоны, работающие при значительных ударных нагрузках; 3) выпускные клапаны двигателей внутреннего сгорания; 4) режущий инструмент.

17. Структура стали ШХ15 после термообработки состоит из следующих составляющих:

Ответ: 1) мартенсит отпуска + цементит; 2) перлит + цементит; 3) мартенсит + аустенит; 4) мартенсит отпуска + карбиды хрома.

18. Укажите тип структуры подходящий для пружин и рессор:

Ответ: 1) троостит отпуска; 2) мартенсит отпуска; 3) мартенсит отпуска + цементит; 4) сорбит отпуска.

19. Какова структура стали У11 после полной закалки?

Ответ: 1) М; 2) М + Ц_Д; 3) М + А_{ост.}; 4) М + Ц_ц + А_{ост.};

20. Преимущество изделий из стали 40Х, по сравнению со сталью 40 при диаметре 15 мм.

Ответ: 1) уменьшается вероятность брака при термообработке; 2) обеспечивается полная прокаливаемость; 3) лучше обрабатываются резанием; 4) лучше обрабатываются давлением.

21. Как устранить остаточный аустенит в структуре закаленной стали ХВГ без снижения ее износостойкости?

Ответ: 1) отпуском при температуре 150 °С; 2) повторной закалкой; 3) неполным отжигом; 4) обработкой холодом.

22. Укажите, какие изделия изготавливают из стали 4Х5ВМФ.

Ответ: 1) штампы для горячего деформирования; 2) вырубные пуансоны, работающие при значительных ударных нагрузках; 3) вырубные пуансоны, работающие, в основном, на износ; 4) мерительный инструмент.

23. Какой материал обладает наилучшими литейными свойствами?

Ответ: 1) сталь У10; 2) сталь 80; 3) сталь 45; 4) СЧ25.

24. Укажите тип структуры подходящий для инструмента для холодной штамповки, работающего при больших ударных нагрузках.

Ответ: 1) бейнит; 2) мартенсит отпуска + аустенит остаточный; 3) мартенсит отпуска; 4) мартенсит отпуска + цементит.

25. Сколько углерода содержится в сплаве АК7?

Ответ: 1) 0,07%; 2) 0,70%; 3) 7,0%; 4) В этом сплаве углерод отсутствует.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ по технологии материалов

1. К газообразующим веществам, входящим в состав покрытий электродов ручной дуговой сварки, относятся...

Ответ: 1) CaCO_3 ; 2) целлюлоза; 3) C_2H_2 ; 4) угольная пыль.

2. Уклоны на отливке позволяют извлекать из литейной формы.

Ответ: 1) отливку; 2) модель; 3) газы; 4) стержень.

3. Одной из причин образования газовой пористости при литье в песчано-глинистые формы, является.

Ответ: 1) слабое уплотнение формовочной смеси; 2) малое сечение питателя; 3) пониженная температура расплавленного металла; 4) большая плотность формовочной смеси.

4. Как меняется температура в кислородном конверторе при продувке кислородом?

Ответ: 1) снижается на 1000 °С; 2) увеличивается на 100 °С; 3) увеличивается на 1000 °С; 4) не меняется.

5. Одним из недостатков литья по выплавляемым моделям является.

Ответ: 1) опасность образования трещин в отливках; 2) выделение вредных газов; 3) низкая точность размеров отливки; 4) образование крупнозернистой литой структуры.

6. Одним из преимуществ литья в кокиль является.

Ответ: 1) изготовление отливок больших размеров; 2) большая плотность отливок; 3) отсутствие газовой и усадочной пористости; 4) мелкозернистая структура сплава.

7. Явление пережога характеризуется.

Ответ: 1) увеличением пластичности; 2) окислением границ зерен; 3) увеличением твердости; 4) измельчением зерна.

8. Укажите буквенное обозначение меди в маркировке сталей.

Ответ: 1) Д; 2) Г; 3) Е; 4) М.

9. Прессованием возможно получать изделия типа .

Ответ: 1) трубы с квадратным отверстием; 2) конической пули; 3) шаров; 4) ложки.

10. На стойкость инструмента при обработке резанием наибольшее влияние оказывает.

Ответ: 1) подача; 2) глубина резания; 3) скорость резания; 4) давление на контактных поверхностях.

11. Протягиванием возможно изготовление.

Ответ: 1) наружных резьб; 2) внутренних резьб; 3) шаров; 4) отверстий квадратной формы.

12. Какой вид прокатки обеспечивает получение рельсов?

Ответ: 1) только продольная; 2) только поперечная; 3) только поперечно-винтовая; 4) поперечная и поперечно-винтовая.

13. Что не является преимуществом процесса прессования?

Ответ: 1) легкость переналадки на различные профили; 2) большая производительность; 3) большой срок службы инструмента; 4) повышение пластичности сплава.

14. Одним из недостатков литья в оболочковые формы является...

Ответ: 1) опасность образования трещин в отливках; 2) образование крупнозернистой структуры; 3) выделение вредных газов; 4) низкая точность размеров отливки.

15. К недостаткам процесса получения стали в кислородном конверторе относятся.

Ответ: 1) невысокое качество стали; 2) большие затраты энергии;
3) не высокая производительность; 4) большая длительность процесса.

16. Исходным материалом для получения ацетилена при газовой сварке является.

Ответ: 1) CaC_2 ; 2) C_2H_2 ; 3) CH_4 ; 4) CaCO_3 .

17. Для нарезания внутренних резьб используют.

Ответ: 1) метчики; 2) зенкеры; 3) плашки; 4) фрезы.

18. При строгании металлов заготовка обрабатывается.

Ответ: 1) фрезой; 2) резцом; 3) абразивным инструментом; 4) протяжкой.

19. Особенностью сварки в среде CO_2 является .

Ответ: 1) применение сварочной проволоки с раскислителями; 2) применение при сварке переменного тока; 3) кинжальное проплавление; 4) отсутствие газовой пористости.

20. Укажите причину невысокой производительности ручной дуговой сварки.

Ответ: 1) невысокая температура дуги; 2) ограничение силы тока; 3) низкое напряжение;
4) малый диаметр электрода.

21. Излишний перегрев расплава перед разливкой в литейную форму приводит к образованию.

Ответ: 1) недолива; 2) залива; 3) холодных трещин; 4) усадочных раковин.

22. Процесс рекристаллизации в металлах начинается при температуре около .

Ответ: 1) $0,8T_{пл}$; 2) $0,9T_{пл}$; 3) $0,3T_{пл}$; 4) $0,4T_{пл}$.

23. Процесс травления при волочении проволоки предназначен для устранения.

Ответ: 1) наклепа; 2) смазки; 3) трещин на поверхности; 4) окалины.

24. Головку болта возможно получить с помощью операций.

Ответ: 1) только высадки; 2) только выдавливания; 3) высадки и выдавливания; 4) разгонки.

25. Температура сварочной дуги составляет около.

Ответ: 1) 1000°C ; 2) 3000°C ; 3) 6000°C ; 4) 15000°C .

Литература

1. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении: учеб.пособие / С. И. Богодухов и др.; под общ. Ред. С. И. Богодухова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2017.-560с.
2. Материаловедение и технология материалов: учебник для академ. Бакалавриата: в 2 ч. Ч. 1 / Г. П. Фетисов и др.; под ред. Г. П. Фетисова. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - 384с.
3. Материаловедение и технология материалов: учебник для академ. Бакалавриата: в 2 ч. Ч. 2 / Г. П. Фетисов и др.; под ред. Г. П. Фетисова. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - 389с.
4. Материаловедение: учеб.пособие / И. М. Жарский [и др.]. - Мн. :Вышэйш. шк., 2015. - 557с. : ил.
- 5.Тестовые задания по материаловедению и технологии конструкционных материалов: учеб.пособие для вузов / А.А.Смолькин, А.И. Батышев, В.И. Безпалько; под ред. А.А. Смолькина. - М.: Академия, 2011.-144с.

Примеры тестовых заданий

1. Цифра в марке сплава Ст.4 обозначает.

Ответ: 1) содержание углерода в сотых долях %; 2) относительное удлинение в %; 3) порядковый номер сплава; 4) содержание углерода в десятых долях %.

2. Обрабатывают давлением сплавы типа.

Ответ: 1) СЧ18; 2) Д16; 3) АЛ18; 4) КЧ60-6.

3. Пластичность стали снижается при.

Ответ: 1) увеличении скорости деформации; 2) увеличении сжимающих напряжений; 3) увеличении содержания ванадия; 4) снижении скорости деформации.

4. Горячее деформирование производится при температурах не менее.

Ответ: 1) 0,1Тпл; 2) 0,2Тпл; 3) 0,3Тпл; 4) 0,4Тпл.

5. К раскислителям, входящим в состав покрытий электродов ручной дуговой сварки, относятся.

Ответ: 1) MgCO₃, CaCO₃; 2) SiO₂, MnO; 3) Ca, 4) Si, Mn.

6. Одним из недостатков кокиля является.

Ответ: 1) опасность образования горячих трещин в отливках; 2) выделение вредных газов; 3) низкая точность размеров отливки; 4) образование крупнозернистой литой структуры.

7. В кислородный конвертор загружаются.

Ответ: 1) металлолом и уголь; 2) флюс, кокс, руда; 3) расплавленный чугун, металлолом, флюс; 4) металлолом, флюс, кокс.

8. К недостаткам кислородного конвертора относятся.

Ответ: 1) невысокое качество стали; 2) большие затраты энергии; 3) низкое содержание растворенных газов; 4) большая длительность процесса.

9. Причиной образования горячих трещин при сварке является.

Ответ: 1) появление внутренних напряжений от закалки; 2) большая скорость охлаждения сварочной ванны; 3) большая скорость перемещения электрода

относительно заготовки; 4) разная линейная усадка различных участков сварного шва при охлаждении.

1°. Фрезерованием возможно изготовление.

Ответ: 1) внутренних резьб; 2) пазов на внешних поверхностях; 3) шаров; 4) отверстий квадратной формы.

11. На стойкость инструмента наибольшее влияние оказывает.

Ответ: 1) подача; 2) глубина резания; 3) скорость резания; 4) давление на контактных поверхностях.

12. Явление анизотропии вызывается.

Ответ: 1) разной природой атомов; 2) хаотическим расположением атомов в решетке; 3) неодинаковой плотностью расположения атомов в различных направлениях; 4) хаотическим расположением зерен в металле.

13. Для предварительно напряженных железобетонных конструкций применяется арматурная сталь марки.

Ответ: 1) БСт.5; 2) БСт.3; 3) ВСт.3; 4) Ст.6

14. Что входит в состав исходной структуры заэвтектоидной стали?

Ответ: 1) перлит и ледебурит; 2) перлит и цементит; 3) цементит и феррит; 4) цементит и ледебурит.

15. Укажите, какие изделия изготавливают из стали 40Х.

Ответ: 1) штампы для горячего деформирования; 2) вырубные пуансоны, работающие при значительных ударных нагрузках; 3) тяжело нагруженные валы; 4) пружины и рессоры.

16. Какой материал нельзя использовать для изготовления коленчатых валов?

Ответ: 1) сталь 40ХН3; 2) КЧ 60-3; 3) сталь 60С2Н2А; 4) ВЧ 80.

17. Какая термическая обработка изделий применяется для устранения наклепа?

Ответ: 1) отжиг второго рода; 2) рекристаллизационный отжиг; 3) отпуск; 4) старение.

18. Какие свойства в основном ухудшены в крупнозернистой стали?

Ответ: 1) σ_B ; 2) σ_T ; 3) HB; 4) δ , KCU.

19. С какой целью проводится низкий отпуск стали?

Ответ: 1) для повышения твердости; 2) для снятия закалочных напряжений; 3) для повышения прокаливаемости; 4) для снижения ударной вязкости.

20. Назначьте режим термообработки для инструментов из стали У10-У13, какова получаемая при этом структура?

Ответ: 1) закалка и высокий отпуск, сорбит; 2) закалка и низкий отпуск, мартенсит отпуска + цементит вторичный; 3) закалка и средний отпуск, троостит; 4) цементация, закалка и низкий отпуск, мартенсит отпуска + цементит вторичный.

21. Выберите сталь для изготовления пружин и рессор.

Ответ: 1) 70С3А; 2) 9ХФ; 3) 45Х; 4) 18ХГТ.

22. Укажите, какие изделия изготавливают из стали 6ХС.

Ответ: 1) штампы для горячего деформирования; 2) вырубные пуансоны, работающие при значительных ударных нагрузках; 3) вырубные пуансоны, работающие, в основном, на износ; 4) пружины и рессоры.

23. Какой вид термообработки можно применить для чистой меди?

Ответ: 1) старение; 2) рекристаллизационный отжиг; 3) закалку; 4) отпуск.

24. Изделия типа рессор и пружин после закалки подвергаются.

Ответ: 1) неполному отжигу; 2) высокому отпуску; 3) среднему отпуску; 4) низкому отпуску.

25. Укажите сплав, подходящий для изготовления водопроводных труб центрального отопления.

Ответ: 1) Ст2; 2) БСт2; 3) Сталь 20; 4) Сталь 50.

