

**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)  
«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

**Индивидуальное контрольное задание по дисциплине**  
**«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

Студента \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Курс, группа Курс I, Группа М11 – ЭСЭУ – 18з

Шифр зачетной книжки \_\_\_\_\_

Специальность 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок

**Вариант № \_\_\_\_\_**

*Выбранное контрольное задание по каждой дисциплине обучающемуся необходимо внести в лист задания в соответствии с перечнем заданий или вопросов и двумя последними цифрами шифра зачетной книжки.*

*Обучающийся обязан лист с индивидуальным контрольным заданием вклеить в контрольную работу перед сдачей ее на проверку. Без индивидуального контрольного задания контрольная работа проверяться не будет.*

**Перечень литературы**

1. Моряков О.С. Материаловедение: учебник для студентов ССУЗов. Изд. центр «Академия» 2008- 240 с.
2. Никифоров В.М. Технология металлов и других конструкционных материалов. Учебник для техникумов.– СПб.: Политехника, 2000. – 382 с.: ил.
3. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов учебник для студентов ВТУЗов – М. Высшая школа. 2005 – 862 с.
4. Черепяхин А.А. Материаловедение. – М.: Академия, 2006 (ГРИФ)
5. Блинов И.С. Справочник технолога. – М.; 1979
6. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших техн. учеб.заведений. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
7. Мозберг Р.К. Материаловедение. – М.: Высшая школа, 1991 (ГРИФ)
8. Технология металлов и материаловедение: Учебник для вузов и техникумов /Под ред. Л.Ф. Усовой – Производственное издание. М.: Металлургия, 1987. - 800 с.
9. Чернов Н.Н. Металлорежущие станки - М. «Машиностроение», 1998. – 303 с.

**КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**

*Контрольное задание выполняется согласно «Методическим указаниям по выполнению контрольной работы для обучающихся по заочной форме обучения в Мурманском морском рыбопромышленном колледже имени И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»*

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Выполнение контрольного задания является одной из основных форм самостоятельной работы и завершает проработку определенных разделов и тем дисциплины, предусмотренных программой.

К работе над контрольным заданием следует приступать только после изучения и усвоения материалов соответствующих разделов и тем.

Требования к оформлению контрольной работы должны соответствовать требованиям ЕСТД и ЕСКД, ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу «Отчет о научно-исследовательской работе», ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов»:

- бумага формата А4 (210 x 297 мм) по ГОСТ 2.301;
- поля: верхнее и нижнее по 2,0 см, левое 2,5 см, правое 1 см;
- абзац (отступ) 1,25 см;
- шрифт текста Times New Roman, размер 14;
- межстрочный интервал – полуторный;
- выравнивание текста – по ширине;
- выравнивание заголовков – по центру;
- количество знаков на странице 1800, включая пробелы и знаки препинания;
- запрет режима висячих строк.

Каждая структурная часть контрольной работы: содержание, введение, главы, заключение, список использованных источников - начинается с новой страницы.

Страницы всего текста, включая приложения, должны быть пронумерованы арабскими цифрами (на титульном листе номер не ставится). Номер страницы проставляют в правом нижнем углу без точки в конце.

Объем контрольной работы составляет 15-20 страниц печатного текста.

После получения незачтенной контрольной работы необходимо внимательно изучить рецензию и все замечания преподавателя, обратить внимание на ошибки и доработать материал. Незачтенная работа выполняется заново или переделывается частично по указанию преподавателя и представляется на проверку вместе с незачтенной работой.

Каждый студент выполняет одно контрольное задание согласно последних двух цифр своего учебного шифра (табл.1). Например, если две последние цифры шифра 24, то учащийся должен решить следующие задачи: 4, 15, 26, 144, 154, 164, 174. Если номер шифра однозначный, то для определения варианта задания необходимо перед номером

шифра дописать цифру 0. Так, например, если номер шифра 4, то по цифрам 04 выберем следующие задачи: 4, 14, 24, 34, 44, 54, 64. Если две последние цифры нули, то выполняется 100-й вариант контрольного задания.

Контрольное задание, выполненное небрежно, с наличием грамматических ошибок, возвращается назад.

### **КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**

1. Вычертите в общем виде диаграмму состояния для сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (диаграмму с эвтектикой) и покажите на ней:

- линии ликвидус и солидус, а также линии превращений в твердом состоянии; объясните превращения, происходящие на этих линиях;
- фазы в каждой области диаграммы; расшифруйте фазы;
- какая структура образуется непосредственно после затвердевания и при комнатной температуре в сплавах эвтектического и доэвтектического составов? Рядом с диаграммой вычертите кривые охлаждения этих сплавов.

2. Вычертите диаграмму состояний железо-углерод, обозначьте на ней фазы, присутствующие в каждой области и структурные составляющие при комнатной температуре.

3. Назначьте рациональные температуры нагрева под закалку стали 40 и У12. Укажите, какой термической обработке перед закалкой необходимо подвергнуть сталь У12, если в ее исходной структуре наблюдается цементитная сетка.

4. Вычертите схематическое изображение диаграммы изотермического превращения переохлажденного аустенита и покажите на ней, какая скорость охлаждения будет критической скоростью закалки.

5. Назначьте температуры отпуска для закаленных на мартенсит сталей 40 и У12. Объясните, каково назначение этих сталей и какие свойства должны быть у них после закалки и отпуска.

6. Объясните, в каком состоянии находятся металлы после холодной деформации. Приведите график изменения механических и физических свойств в зависимости от степени деформации.

7. Объясните, в каких случаях и для каких сталей применяют цементацию. Выберите температуру и время цементации для получения цементированного слоя глубиной 1,5 мм. Объясните, какая термическая обработка необходима изделиям после цементации.

8. Вычертите в общем виде диаграмму состояния для сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (диаграмму с перитектикой) и покажите на ней:

- линии ликвидус и солидус, а также линии превращений в твердом состоянии; объясните превращения, происходящие на этих линиях;
- фазы в каждой области диаграммы; расшифруйте фазы;
- рядом с диаграммой вычертите кривые охлаждения сплавов образующих твердый раствор  $\beta$ .

9. Вычертите диаграмму состояний железо-углерод, обозначьте на ней линии критических точек A1, A2, A3, Aст. Объясните превращения, происходящие на указанных линиях при охлаждении и нагревании; какие индексы при этом приобретают обозначения критических точек.

10. Назначьте режим отжига для стали 30, у которой после литья образовалась крупнозернистая структура. Каково назначение отжига?

11. Вычертите схематическое изображение диаграммы изотермического превращения переохлажденного аустенита и объясните природу продуктов превращения его изотермического распада.

12. Объясните, почему шаровидная форма графита в высокопрочном чугунае более благоприятна, чем пластинчатые выделения графита в обычных серых чугунах.

13. Опишите, как меняются свойства наклепанного металла при его нагреве. Что такое отдых и полигонизация наклепанного металла.

14. Объясните, с какой целью производят азотирование стали. Опишите технологический процесс азотирования.

15. Вычертите диаграмму состояния алюминий-кремний и покажите на ней:

- линии ликвидус и солидус, а также линии превращений в твердом состоянии; объясните превращения, происходящие на этих линиях;
- фазы в каждой области диаграммы; расшифруйте их;
- какая структура образуется непосредственно после затвердевания и при комнатной температуре в сплавах с содержанием 5, 12 и 50% кремния? Рядом с диаграммой вычертите кривые охлаждения этих сплавов.

16. Вычертите диаграмму состояний железо-углерод. Объясните превращения, происходящие на каждой линии. Выделите область сталей и чугунов. Дайте определения их структурных составляющих в равновесном состоянии.

17. Назначьте режим отжига для стали 50 в случае, если она имеет структуру перегрева (видманштеттовую структуру).

18. Нанесите кривые охлаждения для изотермического отжига, нормализации и изотермической закалки на диаграмму изотермического превращения переохлажденного аустенита. Объясните, какими свойствами будет обладать сталь после указанных обработок.
19. Объясните, в чем заключается термическая обработка белого чугуна с целью получения ковкого чугуна, Приведите график режима термической обработки.
20. Покажите, как изменяется величина зерна при рекристаллизационном отжиге в зависимости от степени, предшествующей холодной деформации. Объясните, что такое критическая степень деформации.
21. Объясните назначение цементации. Какие стали целесообразно подвергать этой обработке. Поясните, почему после цементации необходима термическая обработка.
22. Вычертите диаграмму состояния алюминий-медь (до 50%) и покажите на ней:
  - линии ликвидус и солидус, а также линии превращений в твердом состоянии; объясните превращения, происходящие на этих линиях;
  - фазы в каждой области диаграммы; расшифруйте их;
  - какая структура образуется непосредственно после затвердевания и при комнатной температуре в сплавах с содержанием 3, 10 и 40% меди? Рядом с диаграммой вычертите кривые охлаждения этих сплавов.
23. Вычертите диаграмму состояний железо-углерод. Определите превращения, происходящие в заэвтектоидной стали и доэвтекктическом белом чугуне при медленном охлаждении из жидкого состояния. Сравните эти превращения.
24. Выберите температуру нагрева для закалки стали 50, У8 и У12. Дайте обоснование выбранным температурам.
25. Вычертите схематическое изображение диаграммы изотермического превращения переохлажденного аустенита и объясните, каково практическое значение этой диаграммы.
26. Объясните разницу между структурой белого и серого чугуна. Каким образом это различие сказывается на их свойствах.
27. Объясните изменение структуры и свойств холоднодеформированного металла при нагреве. Определите температуру порога рекристаллизации для железа, меди и свинца. Дайте формулировку понятиям холодной и горячей деформации металлов.
28. Дайте описание процессов цементации и азотирования стали. Каково назначение этих видов химико-термической обработки.
29. Вычертите диаграмму состояния для сплавов, компоненты которых образуют устойчивое химическое соединение и покажите на ней:

- линии ликвидус и солидус, а также линии превращений в твердом состоянии; объясните превращения, происходящие на этих линиях;
- фазы в каждой области диаграммы; расшифруйте их;
- рядом с диаграммой вычертите кривую охлаждения сплава образующего химическое соединение.

30. Вычертите диаграмму состояний железо-углерод. Объясните, какие сплавы называют сталями и чугунами. Какова их структура в равновесном состоянии? Как изменяются механические свойства в сталях в зависимости от содержания углерода?

31. Объясните, каким видам отжига подвергаются стали и с какой целью.

32. Приведите схематическое изображение диаграммы изотермического превращения переохлажденного аустенита и объясните, что собой представляет мартенсит и каковы условия его получения.

33. Сравните структуру и механические свойства чугунов марок Сч18, Вч60-2, Кч37. Расшифруйте маркировку. Объясните причины различий механических свойств.

34. Объясните, с какой целью и как производится отпуск закаленной конструкционной и инструментальной стали. Какие процессы происходят при различных температурах отпуска и как при этом изменяются свойства стали.

35. Объясните, как изменяется химический состав и структура стали после цементации. Какова окончательная термическая обработка цементированного изделия?

36. Покажите графически, как влияет большинство легирующих элементов на процессы изотермического распада переохлажденного аустенита. Постройте на одном графике диаграммы изотермического превращения переохлажденного аустенита для углеродистых и легированных сталей.

37. Дайте характеристику сталей марок 40ХН2МА, 40Х13, Р6М5. Укажите состав, свойства и назначение этих сталей. Дайте обоснование режимам их термической обработки.

38. Объясните, почему нержавеющая сталь 12Х18Н10Т менее склонна к межкристаллитной коррозии, чем сталь 12Х18Н10.

39. Какие существуют критерии оценки свойств теплоустойчивых и жаропрочных сталей. Объясните, в чем заключается явление ползучести.

40. Дайте характеристику деформируемых алюминиевых сплавов. На примере одной марки дуралюмина объясните назначение и режимы термической обработки деформируемых алюминиевых сплавов, упрочняющихся термической обработкой. Объясните явления, происходящие при их старении.

41. Объясните, какая разница между однофазными и двухфазными латунями. Покажите графически, как изменяются свойства латуни в зависимости от содержания цинка. Как обозначаются различные марки латуней?
42. Укажите, какими положительными свойствами обладают титан и его сплавы.
43. Объясните, каким образом классифицируют легированную сталь по структуре, получаемой после медленного охлаждения (в равновесном состоянии). Приведите примеры различных марок стали, относящихся к каждому из классов.
44. Расшифруйте состав стали 10ХСНД; укажите области ее применения и свойства.
45. Дайте характеристику сталей 40, 40ХНМ, 40Х13. Каковы состав, свойства и назначение этих сталей? Какой термической обработке они подвергаются?
46. Объясните, какие стали называются жаростойкими. Какие элементы называются легирующими и почему они способствуют повышению жаростойкости стали?
47. Каков химический состав, структура и свойства антифрикционных бронз?
48. Объясните, какие сплавы называют силуминами. Область их применения. Методы улучшения их свойств.
49. Опишите свойства титана и сравните их со свойствами железа и алюминия.
50. Объясните, какие стали называют легированными. Как влияют легирующие элементы на прокаливаемость стали? Дайте примеры углеродистых и соответствующих им легированных конструкционных и инструментальных сталей. Сравните их.
51. В чем состоит явление отпускной хрупкости и какие способы применяются для уменьшения чувствительности стали к отпускной хрупкости?
52. К какой группе сталей относятся силхромы; приведите в качестве примера одну из марок и охарактеризуйте ее свойства, назначение и применяемую термическую обработку.
53. Опишите свойства меди; области ее применения. Какие сплавы на основе меди находят применение в судостроении и почему?
54. Перечислите требования, предъявляемые к антифрикционным сплавам. Приведите примеры сплавов, применяющихся для различных подшипников.
55. Объясните, в чем принципиальное отличие структуры большинства деформируемых алюминиевых сплавов.
56. Опишите свойства титана и сравните их со свойствами железа и алюминия.
57. Объясните основные цели легирования стали. Покажите влияние легирующих элементов на температуру превращений, предел растворимости углерода и кинетику распада переохлажденного аустенита.

58. Объясните, какова система обозначения марок стали. Дайте характеристику сталей 40, 40X, 30ХГСА, ХВГ, У10, 12Х17, 12Х18Н10Т. Каковы состав, свойства и назначение этих сталей? Какой термической обработке они подвергаются?
59. Постройте график термической обработки инструмента из быстрорежущей стали марки Р18. Укажите, к какому классу относится эта сталь. Дайте обоснование выбранному режиму термической обработки.
60. Объясните особенности конструкционной легированной стали. Приведите примеры некоторых марок стали и сравните их с аналогичными углеродистыми.
61. Объясните свойства чистой меди и области ее применения. Каковы преимущества сплавов на основе меди? Дайте примеры медных сплавов, применяемых в судостроении.
62. Дайте химический состав, структуру и свойства силуминов, Каким способами возможно повышение механических свойств различных силуминов?
63. Какие сплавы называют баббитами, каково их назначение? Какие требования к ним предъявляют?
64. Каким образом классифицируют легированные стали по структуре в равновесном состоянии, по структуре после нормализации и по назначению. К каким классам, по каждой из трех классификаций, относятся стали марок 10ХСНД, Р6М5, 12Х18Н10Т; дайте обоснование.
65. Дайте характеристику строительной и судостроительной легированной стали. Приведите примеры марок стали.
66. Каково влияние легирующих элементов на изменение механических свойств закаленной стали при отпуске. Объясните разницу во влиянии некарбидообразующих и карбидообразующих элементов на этот процесс.
67. К какой группе сталей относятся сильхромы; приведите примеры марок и охарактеризуйте свойства, назначение и применяемую термическую обработку.
68. Приведите примеры некоторых марок дуралюмина. К какой группе легких сплавов они относятся? Опишите и объясните способы повышения механических свойств этих сплавов.
69. Дайте характеристику и классификацию латуней и бронз. Каков их состав и области применения? Приведите несколько примеров распространенных в судостроение марок латуней и бронз.
70. Опишите свойства титана и его сплавов.
71. Начертить диаграмму растяжения для мягких и твердых металлов, указать характерные точки, соответствующие характеристикам прочности.



72. Описать методику построения диаграмм состояния сплавов из двух компонентов. Что показывают критические линии на диаграмме?
73. Дать сравнительную характеристику с учетом структуры и назначения для сталей марок У7, У8, У9.
74. Что характеризует работу антифрикционных сплавов и при каких условиях, работы можно применить следующие марки материалов? АЧВ-2; БрС30; Б83; Б16; БрОЦ-3.
75. Опишите жаропрочные и антифрикционные чугуны. Укажите марки и область применения.
76. В чем достоинства и недостатки пластических масс как конструкционных материалов? Укажите их общие свойства и область применения?
77. Укажите способы литья, связанные с формовкой. Дайте их сравнительную характеристику.
78. Шестерня из стали 38ХМЮА после азотирования. Укажите и обоснуйте способ определения твердости. Опишите этот способ, выделите его достоинства.
79. Начертите диаграмму медь-никель. Опишите процессы, протекающие в сплаве при его охлаждении. Сплав 40% меди и 60% никеля. Укажите окончательную структуру.
80. Подберите режим термической обработки с целью повышения прочности детали из стали 45. Опишите этот режим.
81. Опишите основные магниевые сплавы, применяемые в промышленности. Укажите их марки, свойства и область применения.
82. Укажите, какая форма графита обеспечивает получение наиболее высоких механических свойств у чугунов. Объясните, почему? Укажите и расшифруйте марки чугунов.
83. Приведите примеры термопластов. Укажите их свойства, состав, область применения.
84. Выберите способ литья для поршневых колец. Опишите этот способ.
85. Какому механическому испытанию должна подвергаться сталь, из которой делают детали, работающие при динамических нагрузках. Укажите схему испытаний, приведите примеры таких деталей.
86. Начертите диаграмму железо-цементит, опишите структуру сплава, содержащего 0,45% углерода при комнатной температуре.
87. Опишите, влияние скорости охлаждения на процесс распада аустенита. Укажите какие структуры получаются в зависимости от изменения скорости охлаждения аустенита. Охарактеризуйте эти структуры.

88. Сравните физико-механические и технологические свойства титановых сплавов с железоуглеродистыми и Алюминиевыми. Укажите область применения титановых сплавов, их марки.
89. Выберите и обоснуйте марки сплавов для азотируемой шестерни.
90. Приведите примеры реактопластов. Укажите их свойства; состав, область их применения.
91. Каким способом литья наиболее целесообразно получать тонкостенные отливки из алюминиевых сплавов при массовом производстве. Опишите этот способ.
92. Что называется вязкостью? Как обозначается ударная вязкость? Опишите испытания на ударную вязкость. Какие факторы влияют на ударную вязкость?
93. Укажите структуру и дайте подробную характеристику белым чугунам.
94. Рекомендуйте режим термической обработки для инструмента из быстрорежущей стали после нитроцементации. Обоснуйте и опишите этот режим.
95. Опишите антифрикционные сплавы (баббиты). Укажите их марки, структуру, область применения.
96. Выберите и обоснуйте марки сплавов для тяжело нагруженного коленчатого вала.
97. Опишите защиту металлов от коррозии окисными пленками и неметаллическими покрытиями.
98. Укажите каким измерительным инструментом и с какой точностью можно измерить резьбу.
99. Какому из материалов следует отдать предпочтение при изготовлении детали, если оба сплава имеют равные пределы прочности при растяжении ( $\sigma_B$ ), но разные значения относительного удлинения. Дать обоснование выбора материала.
100. Начертите диаграмму железо-цементит, опишите структуру, сплава, содержащего 1% углерода при комнатной температуре.
101. Дайте сравнительную характеристику получаемой структуры в стали, содержащей 0,35% углерода, после отжига, нормализации и закалки в воде.
102. Опишите влияние олова на свойства оловянных бронз. Укажите их марку, область применения в зависимости от содержания в них олова и других элементов.
103. Выберите и обоснуйте марки сплавов для цилиндрической втулки.
104. Какие материалы называются стеклопластиковыми? Укажите их свойства, состав и область применения.
105. Укажите перспективы развития прокатного производства в Российской Федерации. Какое значение имеет применение проката фасонных профилей, а также проката с упрочняющей термической обработкой.

106. Какие свойства относятся к технологическим? Укажите их практическое значение. Перечислите основные технологические пробы и укажите, для чего их применяют.
107. Начертите диаграмму железо-цементит и опишите превращения в стали 20 при медленном охлаждении из расплавленного состояния до температуры 20°C. Постройте кривую охлаждения этой стали.
108. Опишите поверхностную закалку стали токами высокой частоты, Докажите достоинства этого метода и его область применения.
109. Опишите алюминиевые сплавы, применяемые для деталей, которые получают путём холодной листовой штамповки. Укажите их марки и, свойства.
110. Выберите и обоснуйте марки сплавов для многоручьевого штампа.
111. Перечислите основные свойства резины, приведите примеры резиновых изделий и способы их получения.
112. Опишите способ получения деталей путем холодного выдавливания в штампах. Укажите применяемое оборудование и изделия, получаемые этим способом.
113. Материалом для изготовления анкерных связей служит качественная углеродистая сталь 35 или легированная сталь 20ХНЭА. Укажите механические испытания для анкерных связей. Опишите данные испытания, выделите механические характеристики.
114. Начертите диаграмму железо-цементит и опишите превращения в стали У8 при медленном охлаждении из расплавленного состояния до температуры 20 °С. Постройте схематическую кривую этой стали.
115. Выберите и обоснуйте химико-термическую обработку для зубчатого колеса из стали 18ХГТ.
116. Укажите сущность и назначение порошковой металлургии. Опишите твердые сплавы, получаемые этим методом.
117. Выберите и обоснуйте марки сплавов для постоянного магнита небольшой мощности.
118. Эбонит и эскапон. Укажите их состав, способы получения свойства и область применения.
119. Опишите технологию электродуговой сварки деталей из высоколегированных сталей.
120. Малоуглеродистая сталь имеет твердость НВ160. Опишите способ определения твердости. Вычислите примерное значение предела прочности при растяжении.
121. Начертите диаграмму железо-цементит и опишите превращения в стали У8 при медленном охлаждении из расплавленного состояния до температуры 20°C. Постройте схематическую кривую этой стали.

122. Опишите технологию химико-термической обработки шестерни из стали 38ХМЮА. Укажите назначение процесса, изменение структуры поверхностного слоя и его механические свойства.
123. Какой из материалов: латунь Л62; сталь 25Л, силумин АЛ2, можно рекомендовать для изготовления литой паровой арматуры. Дать обоснование.
124. Выберите и обоснуйте марки сплавов для режущего инструмента.
125. Укажите и обоснуйте требования к лаковым основам, растворителям и пигментам, опишите технологию нанесения лакокрасочных покрытий.
126. Выверите и опишите способ сварки для чугунных изделий.
127. Что называется вязкостью? Как обозначается ударная вязкость? Опишите испытания на ударную вязкость. Какие факторы влияют на ударную вязкость?
128. Укажите структуру и дайте подробную характеристику белым чугунам.
129. Рекомендуйте режим термической обработки для инструмента из быстрорежущей стали после нитроцементации. Обоснуйте и опишите этот режим.
130. Опишите антифрикционные сплавы (баббиты). Укажите их марки, структуру, область применения.
131. Выберите и обоснуйте марки сплавов для кронциркуля.
132. Опишите защиту металлов от коррозии окисными и неметаллическими покрытиями.
133. Укажите, каким измерительным инструментом и с какой точностью можно измерять резьбу.
134. Опишите способ определения твердости для детали, изготовленной из малоуглеродистой стали 15. Укажите достоинства и недостатки данного способа.
135. Укажите структуру и дайте подробную характеристику высокопрочным/чугунам.
136. Какие свойства повышает азотирование стали и какие стали рекомендуется использовать для изготовления азотируемых деталей. Укажите марки сталей.
137. Опишите алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Укажите их марки, свойства и область применения.
138. Выберите и обоснуйте марки сплавов для выпускного клапана в двигателе внутреннего сгорания.
139. Укажите область применения и сущность протекторной защиты металлов от коррозии.
140. Опишите основные режущие инструменты, применяемые на металлорежущих станках.
141. Что такое полиморфное превращение и какие необходимы условия для его протекания? Что такое концентраторы напряжений и почему они опасны?

142. Определите число фаз, их состав и количество при разных температурах и составов сплавов между линиями ликвидус и солидус в двухкомпонентной системе с полной взаимной растворимостью в жидком и твердом состоянии.
143. Приведите классификацию и маркировку медных сплавов. Назовите области применения меди и ее сплавов.
144. Выберите температурный режим газового азотирования стали 18Х2Н4ВА с целью повышения износостойкости поверхностного слоя. Опишите применяемое оборудование, химические реакции и свойства после азотирования.
145. Приведите классификацию и характеристики неметаллических материалов.
146. Изложите процесс выплавки стали в мартеновских печах? Зарисуйте схему устройства мартеновской печи?
147. Охарактеризуйте технологический процесс прессования.
148. Что такое конструктивная прочность и какие параметры используются для ее оценки? Когда будет крупнее рекристаллизованное зерно: после деформации на 25 или 75 %?
149. Опишите процессы превращения в чугуна с содержанием углерода 4,0 % при охлаждении от жидкого состояния до 20 °С. Постройте кривую охлаждения и назовите структуру при 1400, 1100 и 500 °С.
150. Выберите температурный режим высокого отпуска стали 55ХГР после закалки. Постройте кривую нагрева закаленной стали до температуры высокого отпуска. Зарисуйте структуру и укажите свойства стали 55ХГР после высокого отпуска.
151. Приведите классификацию и маркировку антифрикционных сплавов. Назовите области их применения.
152. Приведите классификацию и укажите технологические свойства пластмасс.
153. Охарактеризуйте современные способы производства стали?
154. Охарактеризуйте метод сверления, режим резания при сверлении, режущий инструмент? Изложите сущность процессов хонингования и суперфиниширования?
155. Чем отличается макроструктура от микроструктуры? Какое условие необходимо для протекания процесса кристаллизации? Что такое твердый раствор? Какие виды твердых растворов вы знаете?
156. Опишите процессы превращения в стали У10 при охлаждении от 1500 до 20 °С. Постройте кривую охлаждения и назовите структуры при 300, 727, 1100 и 1400 °С.
157. Выберите температурно-временной режим полного отжига листовой стали 08пс после холодной прокатки. Назовите структуру и укажите процессы, протекающие в стали при полном отжиге стали 08пс.

158. Охарактеризуйте свойства меди и ее сплавов с алюминием, кремнием и бериллием. Назовите области применения этих сплавов, примесей (железа и кремния).
159. Охарактеризуйте высоконаполненные конструкционные пластмассы. Укажите их механические свойства и области применения.
160. Изложите физические основы получения сварного соединения и сущность процесса дуговой сварки.
161. Приведите классификацию металлорежущих станков, опишите их кинематику? Назовите основные преимущества станков с программным управлением?
162. Что такое твердый раствор? Виды твердых растворов, примеры. Какими стандартными характеристиками механических свойств оценивается пластичность металлов и сплавов? Как они определяются?
163. Опишите процессы превращения в чистом железе при его нагреве от 20 до 1530 °С. Постройте кривую охлаждения чистого железа.
164. Выберите способ поверхностной закалки ходового колеса крана из стали 50Г2. Охарактеризуйте выбранный способ закалки (температурный режим, кривая охлаждения, схема структуры по высоте колеса).
165. Опишите основные характеристики прочности и пластичности. Постройте диаграмму растяжения для стали.
166. Приведите классификацию и маркировку жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов. Назовите области их применения.
167. Укажите методы получения стали и сплавов особо высокого качества? Приведите схемы устройства для осуществления этих методов?
168. Изложите сущность точечной сварки и сварки трением. Укажите особенности сварки тугоплавких металлов и сплавов.
169. Что такое дислокация? Виды дислокаций и их влияния на механические свойства металлов.
170. Опишите процессы превращения в чугуна с содержанием углерода 6,0% при нагреве до температуры 1400 °С. Постройте кривую нагрева и назовите структуры при 300, 1100 и 1200 °С.
171. Выберите температурный режим борирования втулки цилиндра двигателя внутреннего сгорания из стали 45. Опишите применяемое оборудование, химические реакции, используемые режимы термической обработки после борирования и полученные свойства втулки.
172. Приведите классификацию и маркировку припоев. Назовите области их применения.

173. Охарактеризуйте влияние цинка на механические свойства латуни.
174. Изложите сущность обработки металлов давлением. Назовите виды обработки металлов давлением.
175. Опишите технологический процесс ручной дуговой сварки и холодной сварки.

Таблица 1

№ варианта (две последние цифры шифра)	Номер контрольных задач							№ варианта (две последние цифры шифра)	Номер контрольных задач						
	1	11	21	31	41	51	61		31	52	73	94	115	120	126
<b>01</b>	1	11	21	31	41	51	61	<b>51</b>	31	52	73	94	115	120	126
<b>02</b>	2	12	22	32	42	52	62	<b>52</b>	32	53	74	95	116	121	127
<b>03</b>	3	13	23	33	43	53	63	<b>53</b>	33	54	75	96	117	122	128
<b>04</b>	4	14	24	34	44	54	64	<b>54</b>	34	55	76	97	118	123	129
<b>05</b>	5	15	25	35	45	55	65	<b>55</b>	35	56	77	98	119	124	130
<b>06</b>	6	16	26	36	46	56	66	<b>56</b>	36	57	78	99	120	125	131
<b>07</b>	7	17	27	37	47	57	67	<b>57</b>	37	58	79	100	121	126	132
<b>08</b>	8	18	28	38	48	58	68	<b>58</b>	38	59	80	101	122	127	133
<b>09</b>	9	19	29	39	49	59	69	<b>59</b>	39	60	81	102	123	128	134
<b>10</b>	10	20	30	40	50	60	70	<b>60</b>	40	61	82	103	124	129	135
<b>11</b>	71	81	91	101	111	121	131	<b>61</b>	41	62	83	104	125	130	136
<b>12</b>	72	82	92	102	112	122	132	<b>62</b>	42	63	84	105	126	131	137
<b>13</b>	73	83	93	103	113	123	133	<b>63</b>	43	64	85	106	127	132	138
<b>14</b>	74	84	94	104	114	124	134	<b>64</b>	44	65	86	107	128	133	139
<b>15</b>	75	85	95	105	115	125	135	<b>65</b>	45	66	87	108	129	134	140
<b>16</b>	76	86	96	106	116	126	136	<b>66</b>	46	67	88	109	130	135	141
<b>17</b>	77	87	97	107	117	127	137	<b>67</b>	47	68	89	110	131	136	142
<b>18</b>	78	88	98	108	118	128	138	<b>68</b>	48	69	90	111	132	137	143
<b>19</b>	79	89	99	109	119	129	139	<b>69</b>	49	70	91	112	133	138	144
<b>20</b>	80	90	100	110	120	130	140	<b>70</b>	50	71	92	113	134	139	145
<b>21</b>	1	12	23	141	151	161	171	<b>71</b>	51	72	93	114	135	140	146
<b>22</b>	2	13	24	142	152	162	172	<b>72</b>	52	73	94	115	136	141	147
<b>23</b>	3	14	25	143	153	163	173	<b>73</b>	53	74	95	116	137	142	148
<b>24</b>	4	15	26	144	154	164	174	<b>74</b>	54	75	96	117	138	143	149
<b>25</b>	5	16	27	145	155	165	175	<b>75</b>	55	76	97	118	139	144	150
<b>26</b>	6	17	28	146	156	166	176	<b>76</b>	56	77	98	119	140	145	151
<b>27</b>	7	18	29	147	157	167	177	<b>77</b>	57	78	99	120	141	146	152
<b>28</b>	8	19	30	148	158	168	178	<b>78</b>	58	79	100	121	142	147	153
<b>29</b>	9	20	31	149	159	169	179	<b>79</b>	59	80	101	122	143	148	154
<b>30</b>	10	31	52	73	150	160	170	<b>80</b>	60	81	102	123	144	149	155
<b>31</b>	11	32	53	74	95	106	127	<b>81</b>	61	82	103	124	145	150	156
<b>32</b>	12	33	54	75	96	107	128	<b>82</b>	62	83	104	125	146	151	157
<b>33</b>	13	34	55	76	97	108	129	<b>83</b>	63	84	105	126	147	152	158
<b>34</b>	14	35	56	77	98	109	130	<b>84</b>	64	85	106	127	148	153	159
<b>35</b>	15	36	57	78	99	110	131	<b>85</b>	65	86	107	128	149	154	160
<b>36</b>	16	37	58	79	100	111	132	<b>86</b>	66	87	108	129	150	155	161
<b>37</b>	17	38	59	80	101	112	133	<b>87</b>	67	88	109	130	151	156	162
<b>38</b>	18	39	60	81	102	113	134	<b>88</b>	68	89	110	131	152	157	163
<b>39</b>	19	40	61	82	103	114	135	<b>89</b>	69	90	111	132	153	158	164
<b>40</b>	20	41	62	83	104	115	136	<b>90</b>	70	91	112	133	154	159	165
<b>41</b>	21	42	63	84	105	116	137	<b>91</b>	71	92	113	134	155	160	166
<b>42</b>	22	43	64	85	106	117	138	<b>92</b>	72	93	114	135	156	161	167
<b>43</b>	23	44	65	86	107	118	139	<b>93</b>	73	94	115	136	157	162	168
<b>44</b>	24	45	66	87	108	119	140	<b>94</b>	74	95	116	137	158	163	169
<b>45</b>	25	46	67	88	109	120	141	<b>95</b>	75	96	117	138	159	164	170

№ варианта (две по- следние цифры шифра)	Номер контрольных задач							№ варианта (две по- следние цифры шифра)	Номер контрольных задач						
	26	47	68	89	110	121	142		76	97	118	139	160	165	171
<b>46</b>	26	47	68	89	110	121	142	<b>96</b>	76	97	118	139	160	165	171
<b>47</b>	27	48	69	90	111	122	143	<b>97</b>	77	98	119	140	161	166	172
<b>48</b>	28	49	70	91	112	123	144	<b>98</b>	78	99	120	141	162	167	173
<b>49</b>	29	50	71	92	113	124	145	<b>99</b>	79	100	121	142	163	168	174
<b>50</b>	30	51	72	93	114	125	146	<b>100</b>	80	101	122	143	164	169	175