

Методические рекомендации к освоению программы

VI. Список рекомендуемой учебной литературы:

1. Нормативные акты.

1. Профессиональный стандарт «Сварщик» утв. приказом Минтруда и соцзащиты от 28 ноября 2013 г. № 701н.
2. ГОСТ Р ИСО 9606-1:2020 Аттестационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 1: СТАЛИ
3. РД 34.15.132-96. Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов
4. СНиП II-23-81. Стальные конструкции (с изм. на 4 декабря 2019 г. приказ N769/пр)
5. СП 53-101-98. Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций
6. Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 декабря 2020г. N884н)
7. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
8. ГОСТ 11534-75*. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
9. ГОСТ 14771-76. Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные.
10. ГОСТ 14806-80. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные.
11. ГОСТ 16037-80. Соединения сварные стальных трубопроводов.
12. ГОСТ 16038-80. Сварка дуговая. Соединения сварные трубопроводов из меди и медно-никелевого сплава.
13. ГОСТ 16098-80*. Соединения сварные из двухслойной коррозионностойкой стали.
14. ГОСТ 23518-79. Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами.
15. ГОСТ 27580-88. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами.

2. Учебная литература.

1. Основы теории сварки и резки металлов. Учебник для НПО. В.В. Овчинников, 2018 г. - 248 стр.
2. Электрическая дуговая сварка. Учебник для НПО. В.С. Виноградов, 2017 г. - 320 стр.
3. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением. Учебник для НПО. В.С. Милютин, Р.Ф. Катаев, 2019 г. - 318 стр.
Материалы и оборудование для сварки плавлением и термической резки.
4. Учебник для НПО. Г.Г. Чернышов, 2019 г. - 240 стр.
5. Электрогазосварщик. Учебное пособие для НПО. А.И. Герасименко, 2017 г. - 416 стр.
6. Общая технология сварочного производства. Учебное пособие для НПО. В.Г. Лупачёв, 2019 г. - 288 стр.

8. Дефекты сварных соединений. Учебное пособие для НПО. Овчинников В.В., 2018 - 64 стр.
9. Справочник сварщика. Справочное пособие. В.В. Овчинников, 2020 г. - 272 стр.
10. Справочник сварщика. Справочное пособие. Р.А. Кисаримов, 2017 г. - 288 стр.
11. Справочник начинающего электрогазосварщика. Справочное пособие. А.И. Герасименко, 2017 г. - 400 стр.
12. Справочное пособие электросварщика. Ф.А. Хроменко, 2019 г. - 336 стр.
13. Сварочные работы. Практический справочник. 2019 г. - 576 стр.
14. Сварка. Прикладное руководство. Е.А. Банников, 2017 г. - 256 стр.
15. Интернет-ресурсы:
<http://www.osvarke.com/>
<http://www.welding.su/articles/arch/>
<http://www.motor-remont.ru/books/4/vvedenie.html>
<http://www.svarocshov.ru>

7.1. Темы заданий практической части квалификационного экзамена:

1. Аппараты, сосуды, емкости из углеродистой стали, работающие без давления, - сварка.
2. Арматура несущих железобетонных конструкций - сварка.
3. Баки трансформаторов - приваривание патрубков, сварка коробок под выводы, коробок охладителей, установок тока и крышек баков.
4. Баллеры руля, кронштейны гребных валов - наплавление.
5. Гарнитура и горелок котлов - сварка.
6. Детали из чугуна - сварка, наплавление с подогревом и без подогрева.
7. Камеры рабочих колес гидравлических турбин - сварка и наплавление.
8. Каркасы промышленных печей и котлов ДКВР - сварка.
9. Картеры моторов - сварка.
10. Коллекторы газовыххлопные и трубы - сварка и подваривание.
11. Кольца регулирующие гидравлических турбин - сварка и наплавление.
12. Корпусы и мосты ведущих колес жатки - сварка.
13. Корпусы компрессоров, цилиндры низкого и высокого давления воздушных компрессоров - наплавление трещин.
14. Корпусы роторов диаметром до 3500 мм - сварка.
15. Корпусы стопорных клапанов турбин мощностью до 25000 кВт - сварка.
16. Крепления и опоры для трубопроводов - сварка.
17. Кронштейны и шкворневые крепления тележки тепловоза - сварка.
18. Листы больших толщин (броня) - сварка.
19. Мачты, вышки буровые и эксплуатационные - сварка в цеховых условиях.
20. Плиты фундаментные крупные электрических машин - сварка.
21. Подкосы, полуоси стойки шасси самолетов - сварка.
22. Пылегазовоздухопроводы, узлы топливоотдачи и электрофильтров - сварка.
23. Рамы кроватей - сварка в поворотном кондукторе во всех пространственных положениях, кроме потолочного.
24. Рамы трансформаторов - сварка.
25. Резервуары для нефтепродуктов вместимостью менее 1000 куб. м - сварка.
26. Рельсы и сборные крестовины - наплавление концов.
27. Станины дробилок - сварка.

28. Станины и корпуса электрических машин сварно-литые - сварка.
29. Станины крупногабаритных станков чугунные - сварка.
30. Станины рабочих клеток прокатных станов - наплавление.
31. Статоры турбогенераторов с воздушным охлаждением - сварка.
32. Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка при монтаже.
33. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка в стационарных условиях.
34. Трубопроводы технологические (V категории) - сварка.
35. Фахверки, связи, фонари, прогоны, монорельсы - сварка.
36. Фрезы и штампы сложные - сварка и наплавка быстрорежа и твердого сплава.
37. Цилиндры блока автомашин - наплавление раковин.
38. Цистерны автомобильные - сварка.
39. Арматура из оловянистых бронз под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см) - наплавление вскрывшихся дефектов отливок после механической обработки.
40. Арматура, литье, детали из алюминий-магние-вых сплавов - сварка, заварка дефектов.
41. Вентиляторы - сварка дисков со щеткой из алюминий-евых сплавов.
42. Вьюшки из цветных сплавов - сварка.
43. Газовыхлопы, глушители из нержавеющей сталей, медно-никелевых сплавов - сварка.
44. Головки пламенной трубы, пламенная труба из алюминий-евых сплавов - сварка.
45. Глушители компрессоров высокого давления из алюминий-евых сплавов толщиной металла от 2 до 3 мм - сварка.
46. Детали насыщения из алюминий-евых сплавов - приваривание в потолочном положении.
47. Детали и узлы из алюминий-магние-вых сплавов средней сложности, работающие под давлением от 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см), - сварка.
48. Детали и узлы токораспределительных устройств из алюминий-евых сплавов: коробки герметические, обечайки, угольники, петли-шарниры, банки, скобы, стойки, рамки, буртики, приварыши, сальники, желобки - приваривание к корпусу и сварка.
49. Кольца отrostки труб секций из цветных сплавов под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см) - сварка.
50. Конструкции из алюминий-евых, титановых и цветных сплавов - заварка отверстий, прихватка в вертикальном и потолочном положении.
51. Конструкции из алюминий-евых и титановых сплавов - правка методом наложения холостых валиков.

52. Конструкции из сплавов - прихватка во всех пространственных положениях.
53. Конструкции композитные (сталь-алюминиевый сплав) - сварка с использованием биметаллических вставок.
54. Корпусные конструкции после гидравлических испытаний - прихватка, сварка, исправление дефектов швов; привязка временных креплений.
55. Крылатки, фланцы, крышки электроприборов из алюминиевых сплавов - заварка трещин, привязка отбитых частей.
56. Мачты из алюминиевых сплавов - сварка стыков и пазов ствола мачты и приварка комплектующих изделий.
57. Надстройки, рубки из алюминиевых сплавов - сварка объемных узлов, стыков набора в местах пересечения.
58. Отливки с толщиной стенки до 10 мм - заварка раковин, трещин под испытание давлением 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см).
59. Отливки из алюминиевых сплавов - заварка дефектов.
60. Отливки с толщиной стенки свыше 10 мм, работающие под давлением свыше 1,0 МПа (10 кгс/кв. см), - заварка дефектов.
61. Поршни гидроцилиндров и другие изделия (гаки якорных устройств, сальники лебедок) - наплавление медными сплавами.
62. Рамы, створки из цветного металла - приваривание входящих деталей.
63. Соединения тавровые - с полным проваром листа наружной обшивки из алюминиевых сплавов.
64. Стыки труб, не работающих под давлением, из алюминиевых и цветных сплавов - сварка поворотных стыков.
65. Трапы вертикальные и наклонные из алюминиевых сплавов - сварка.
66. Узлы арматуры из цветных металлов - приваривание деталей, заварка деталей под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см).
67. Фланцы, валики, , коробки, крышки, блоки - наплавление и заварка бронзой, сплавами, коррозионно-стойкими сталями.
68. Фундаменты под механизмы и приборы - правка.
69. Швы после автоматической сварки в защитных газах - выполнение галтелей и отделочных валиков.
70. Шинопровод медный с толщиной металла 12 мм - сварка с предварительным подогревом металла.
71. Шпигаты из сплавов - обварка.
72. Аппараты и сосуды из углеродистых сталей, работающих под давлением, и из легированных сталей, работающих без давления, - сварка.
73. Арматура мартеновских печей - сварка при ремонте действующего оборудования.

74. Арматура несущих и ответственных железобетонных конструкций: фундаменты, колонны, перекрытия и т.д. - сварка.
75. Баки уникальных мощных трансформаторов - сварка, включая приварку подъемных крюков, домкратных скоб, нержавеющей плит, работающих под динамическими нагрузками.
76. Балки хребтовые, буферные, шкворневые, рамы тележек локомотивов и вагонов, фермы кузова вагона - сварка.
77. Балки и траверсы тележек кранов и балансиры - сварка.
78. Балки пролетные мостовых кранов грузоподъемностью менее 30 т - сварка.
79. Барабаны котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.
80. Блоки строительных и технологических конструкций из листового металла (воздухонагреватели, скрубберы, кожухи доменных печей, сепараторы, реакторы, газоходы доменной печи и т.п.) - сварка.
81. Блоки цилиндров и водяные коллекторы дизелей - сварка.
82. Валы коленчатые крупные - сварка.
83. Газгольдеры и резервуары для нефтепродуктов объемом 5000 куб. м и более - сварка в стационарных условиях.
84. Газонефтепродуктопроводы - сварка на стеллаже.
85. Детали машин и механизмов (аппараты засыпные доменных печей, гребные винты, лопасти турбин, валки прокатных станов и т.п.) - наплавление специальными, твердыми, износостойкими и коррозионностойкими материалами.
86. Детали машин, механизмов и конструкций кованные, штампованные и литые (гребные винты, лопасти турбин, блоки цилиндров деталей и т.п.) - наплавление дефектов.
87. Кессоны для мартеновских печей, работающих при высоких температурах, - сварка.
88. Колонны, бункера, стропильные и подстропильные фермы, балки, эстакады и т.п. - сварка.
89. Конструкции радиомачт, телебашен и опор ЛЭП - сварка в стационарных условиях.
90. Корпусы головок, траверсы, основания и другие сложные узлы прессов и молотов - сварка.
91. Корпусы роторов диаметром свыше 3500 мм - сварка.
92. Корпусы стопорных клапанов турбин мощностью свыше 25000 кВт - сварка.
93. Корпусы врубных, погрузочных машин, угольных комбайнов и шахтных электровозов - сварка.
94. Крышки, статоры и облицовка лопастей и гидравлических турбин - сварка.
95. Мачты, вышки буровые и эксплуатационные - сварка при монтаже.
96. Основания из высоколегированных буровых труб под буровые вышки и трехдизельные приводы - сварка.

97. Плиты фундаментные для агрегата шагающего экскаватора - сварка.
98. Рамы и узлы автомобилей и дизелей - сварка.
99. Рамы шкворневые и поддизельные локомотивов - сварка.
100. Резервуары для нефтепродуктов вместимостью от 1000 до 5000 куб. м - сварка на монтаже.
101. Стержни для станов холодной прокатки труб и трубоволоочильных станов - сварка отдельных элементов.
102. Стыки выпусков арматуры элементов несущих сборных железобетонных конструкций - сварка.
103. Трубные элементы паровых котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм) - сварка.
104. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка при монтаже.
105. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения среднего и высокого давления - сварка в стационарных условиях.
106. Трубопроводы технологические III и IV категорий (групп), трубопроводы пара и воды III и IV категорий - сварка.
107. Узлы подмоторных рам и цилиндры амортизаторов шасси самолетов - сварка.
108. Шины, ленты компенсаторы к ним из цветных металлов - сварка.
109. Аппараты теплообменные и другие змеевики из легких и цветных сплавов, а также баки, резервуары и сосуды из алюминиевых сплавов под гидравлическим давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см) - сварка.
110. Арматура из сплавов, трубопроводы и арматура из алюминиевых сплавов - приваривание фланцев, штуцеров, насадок, ниппелей.
111. Арматура к сильфонным компенсаторам из коррозионно-стойких сталей и титановых сплавов - приваривание со 100% гаммаграфированием.
112. Блоки, каркасы, коробки, крышки, панели из цветного металла - сварка под испытанием давлением от 0,1 до 1,0 МПа (от 1 до 10 кгс/кв. см).
113. Винты гребные из цветных сплавов - наплавление, заварка трещин, приваривание наделок.
114. Двери и узлы с толщиной металла до 1,5 мм из однородных и разнородных алюминиевых сплавов - сварка.
115. Детали сложной конфигурации из разнородных алюминиевых сплавов и коррозионно-стойких сталей при толщине стенки до 2 мм - сварка.
116. Кожухи, обтекатели из сплавов - сварка под испытанием давлением до 4,0 МПа (40 кгс/кв. см).
117. Компенсаторы и другие ответственные узлы водотрубных котлов из сплавов - сварка.
118. Корпусы из коррозионно-стойких сталей, работающих под давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см), - сварка.

119. Надстройки из сплавов - приваривание к корпусу.
120. Насыщение корпуса и концевых переборок из сплавов - приваривание.
121. Трубопроводы из медно-никелевых и алюминиевых сплавов, работающих под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (от 1 до 15 кгс/кв. см), - сварка.
122. Трубы из медных, медно-никелевых, алюминиевых сплавов, из коррозионно-стойких сталей и сплавов - сварка стыков, приваривание фланцев, патрубков, штуцеров, приварышей под давлением от 1,5 до 4,0 МПа (от 15 до 40 кгс/кв. см).
123. Трубы дейдвудные, валы гребные, крышки герметизированного закрытия - наплавление цветными сплавами и коррозионно-стойкими сталями.
124. Узлы агрегатов из сплавов толщиной металла 0,3 мм - сварка.

7.2.ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

теоретической части квалификационного экзамена

БИЛЕТ № 1

1. Что такое электрический ток?
2. Чем отличается сечение от разреза при эскизировании деталей? Как обозначается сварной шов на чертеже эскизе?
3. Расскажите о физических свойствах металлов.
4. Требования предъявляемые к источникам питания сварочной дуги.
5. Какие виды инструктажей вы знаете, когда и кем они проводятся?

БИЛЕТ № 2

1. Что такое напряжение, как его измерить?
2. Номинальные и действительные размеры, как они измеряются?
3. Конструкция горелки для аргодуговой сварки.
4. Сварка; её преимущества перед другими видами соединений.
5. Какие обязанности должен выполнять электросварщик по охране труда?

БИЛЕТ № 3

1. Что такое самоиндукция; для чего она применяется в сварочной цепи?
2. Что такое плотность тока?
3. Что такое свариваемость металла, как она проверяется?
4. Какие способы сварки плавлением Вы знаете?
5. Что такое травматизм? Какие виды травматизма могут быть?

БИЛЕТ № 4

1. Что такое проводимость тока, чем она отличается от сопротивления?
2. Что такое твердость металла; пластичность металла?
3. Объясните что такое сварочная дуга, для чего она применяется?
4. Осциллятор и его применение?
5. Что такое «опасная зона» на производстве? Примеры опасных зон.

БИЛЕТ № 5

1. Распределение температур в дуге и как переходит тепло в свариваемый металл.
2. Объясните что такое пластичность, жидкотекучесть, усадка металла?
3. Из каких элементов состоит электрическая цепь?
4. Маркировка сварочных газов.
5. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ушибах, переломах.

БИЛЕТ № 6

1. Что такое переменный ток? Как его получают?
2. Краткая характеристика меди и её сплавов.
3. Оборудование стационарного электросварочного поста.
4. Виды разрушающего контроля сварных швов?
5. Какие меры предосторожности необходимо предпринимать при работе на электросварочном оборудовании?

БИЛЕТ № 7

1. Что такое короткое замыкание; что происходит при коротком замыкании?
2. Чем отличаются легированные стали от сталей обыкновенного качества?
3. Деформации и напряжения. Меры по их уменьшению.
4. Расскажите об устройстве ТДМ-405.
5. Охрана окружающей среды.

БИЛЕТ № 8

1. Закон Ома. Что он выражает?
2. Как обозначаются различные марки чугунов?
3. Что такое «магнитное дутьё»? От чего оно бывает, как уменьшить «магнитное дутьё»?
4. Техника выполнения сварки угловых швов и швов в горизонтальном положении.
5. Какие требования необходимо соблюдать при обращении со сварочным оборудованием?

БИЛЕТ № 9

1. Что такое сталь? Какие стали Вы знаете?
2. Марки электродных проволок.
3. В чём преимущество сварки короткой дугой?
4. Какие виды манипуляций электродом применяются при заполнении широких разделок?
5. Какие правила по охране труда необходимо соблюдать при обращении с инструментами, механизмами и приспособлениями?

БИЛЕТ № 10

1. Что такое работа электрического тока? Как она измеряется? Что показывает закон Джоуля-Ленца?

2. Как подразделяются стали:

- а) по способу плавки;
- б) по способу изготовления деталей;
- в) по методам изготовления профиля;
- г) по количеству содержания углерода.

3. Металлургические процессы при сварке. Как влияют газы атмосферы на свариваемость стали, на качество сварного шва?

4. Техника выполнения сварки корневых швов в вертикальном и потолочном положениях.

5. Что такое профессиональные заболевания; какие они бывают и от чего?

БИЛЕТ № 11

1. Электрическое сопротивление. От чего оно зависит?

2. Что такое чугун? Какие виды чугунов вы знаете?

3. Как переходит расплавленный металл в сварочную ванну? Какие при этом действуют силы?

4. Технология сварки тонколистового металла.

5. В каких случаях устраивается передвижной сварочный пост? Как он оборудуется? Требования по охране труда при оборудовании поста.

БИЛЕТ № 12

1. Ударная вязкость, удлинение; в каких единицах они измеряются?

2. Как проводится измерение деталей? Когда выполняется измерение деталей, узлов при выполнении сварочных работ?

3. Роль сварки в промышленном производстве. В чём преимущества сварки по сравнению с другими видами соединений?

4. Какие физические и химические процессы происходят в сварочной дуге?

5. Противопожарные и санитарные мероприятия при оборудовании стационарного сварочного поста?

БИЛЕТ № 13

1. Что такое трёхфазный переменный ток; как его получают?

2. Алюминий и его сплавы. Где они применяются?

3. Принципиальная электрическая схема переносного сварочного трансформатора.

4. Устройство сварочного выпрямителя.

5. Электротравматизм и меры его предупреждения. Оказание первой помощи попавшим под напряжение.

БИЛЕТ № 14

1. Чем различаются трёхфазные системы «звезда» и «треугольник»? Где эти системы применяются?

2. Коррозия металлов и способы защиты от неё?

3. Как зажигается электрическая дуга и методы поддержания её горения?

4. Перечислите составляющие структуры металла шва и зоны термического влияния.

5. Какие виды травматизма могут быть при выполнении электросварочных

работ?

БИЛЕТ № 15

1. Какие общие свойства учитываются при выборе конструкционных материалов для изготовления сварных конструкций?
2. Чем наплавка отличается от сварки?
3. Что такое трансформатор? Для чего он нужен? Коэффициент трансформации.
4. Как предотвратить образование трещин при дуговой сварке легированных высокопрочных сталей типа 30ХГСНА?
5. Какие виды сварочных работ представляют особую опасность и требуют специальных мер для предотвращения травматизма?

БИЛЕТ № 16

1. Назовите особенности поведения низкоуглеродистых и низколегированных сталей в условиях сварки и технологические особенности её выполнения?
2. Каков механизм кристаллизации металла сварного соединения?
3. Почему при ручной дуговой сварке преимущественно применяют постоянный ток.
4. Каким образом можно проверить герметичность сварной тонколистовой ёмкости?
5. Какая помощь необходима пострадавшему от лучей дуги?

БИЛЕТ № 17

1. Какие виды проекций Вы знаете?
2. Как обозначаются стали обыкновенного качества? (Приведите пример).
3. Как выполняется сварка углового шва с большим катетом?
4. Виды неразрушающего контроля сварных швов?
5. Меры безопасности при сварке потолочных швов.

БИЛЕТ № 18

1. Общие сведения о допусках. Номинальные и действительные размеры.
2. Что такое «легирующие элементы», для чего они добавляются в стали?
3. Какие классы и виды сварки вы знаете?
4. Техника выполнения сварки корневых стыковых швов и угловых «в лодочку».
5. Меры безопасности при выполнении электросварочных работ.

БИЛЕТ № 19

1. Какие контрольно-измерительные инструменты, приборы Вы знаете?
2. Какова сущность наплавки металлов?
3. Назовите внутренние дефекты сварных швов.
4. Подготовка металла к сварке. Основные методы сборки металлоконструкций.
5. Проверка исправности оборудования и аппаратуры, применяемой для сварки. Меры безопасности при работе с оборудованием и аппаратурой.

БИЛЕТ № 20

1. Что такое взаимоиндукция, где она применяется в сварочной технике?
2. Как классифицируются стали по содержанию легирующих элементов?

3. Техника выполнения швов в вертикальном положении.
4. Назначение колебательных движений электрода.
5. Какие опасные и вредные производственные факторы при производстве электросварочных работах Вы знаете?

БИЛЕТ № 21

1. Электромагнитная индукция. Какие способы получения электрического тока Вы знаете?
2. Как обозначаются качественные стали? (Приведите пример).
3. Виды и свойства сварочной проволоки.
4. Как выполняется электродуговая сварка низкоуглеродистой стали толщиной 1,5 – 3 мм в нижнем положении.
5. Меры безопасности при оборудовании передвижного электросварочного поста.

БИЛЕТ № 22

1. Мощность электрического тока, каким прибором и как она измеряется?
2. Назовите технологические особенности сварки высоколегированных сталей и сплавов?
3. Технология электросварки листового металла из низкоуглеродистой стали толщиной 10 мм.
4. Горелка, конструкция и компоновка.
5. В каких случаях к сварщику назначается дежурный наблюдатель?

БИЛЕТ № 23

1. Устройство и принцип действия трансформатора с подвижной вторичной обмоткой.
2. В чём заключается вредное влияние примесей серы и фосфора при сварке сталей?
3. При каком положении электрода и детали при сварке будет получена большая глубина проплавления?
4. Внешние дефекты сварных швов.
5. Как выполняется искусственное дыхание?

БИЛЕТ № 24

1. Из каких элементов состоит электрическая цепь?
2. Опишите особенности поведения легированных и углеродистых сталей в условиях сварки?
3. Назовите участки зоны термического влияния в сварном соединении?
4. Как выполняют сварочные швы в зависимости от протяжённости?
5. Требования техники безопасности при работе в закрытых ёмкостях?

БИЛЕТ № 25

1. Как классифицируются электрические машины по назначению и роду тока?
2. Какие существуют виды сварных соединений и швов?
3. Что такое тип электрода? Как он обозначается?

4. Как влияет скорость охлаждения на качество металла шва?
5. Административно-хозяйственный контроль за состоянием техники безопасности и охраны труда.