

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.11.2023 13:01:02  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

Технология машиностроения и транспортных процессов

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 02 » 09 2022 г., протокол № 7

 Заведующий кафедрой  
М. Р. Исаева

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Технология сварочного производства

Направление подготовки

15.03.02. Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки

« Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов »

Квалификация выпускника

Бакалавр

Составитель  И.А. Апкаров

Грозный – 2022

## ПАСПОРТ

### ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

*Технология сварочного производства*

| Код по ФГОС                                                                                                         | Индикаторы достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>профессиональные</b>                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                     |
| ПК-1 Способен к обеспечению выполнения работ по изготовлению, монтажу и ремонту оборудования химических производств | <p>ПК-1.1 Знает технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования; методы монтажа, регулировки и наладки оборудования; организацию и технологию ремонтных работ</p> <p>ПК-1.2 Умеет проводить анализ работы технологического оборудования и технологических объектов; анализировать причины выхода из строя технологического оборудования; осуществлять контроль за выполнением качества монтажа, качества ремонтных работ и обслуживания технологического оборудования</p> |                                                     |

| № п/п | Контролируемые темы дисциплины                     | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства       |
|-------|----------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| 1     | Классификация различных видов сварки.              | ПК-1, ПК 1.1., ПК 1.2.         | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |
| 2     | Понятие о свариваемости металлов.                  | ПК-1, ПК 1.1., ПК 1.2.         | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |
| 3     | Сварочный пост.                                    | ПК-1, ПК 1.1., ПК 1.2.         | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |
| 4     | Сварочная дуга и ее свойства.                      | ПК-1, ПК 1.1., ПК 1.2.         | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |
| 5     | Металлургические процессы, возникающие при сварке. | ПК-1, ПК 1.1., ПК 1.2.         | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |

|     |                                                                                                                       |                           |                                        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|
| 6   | Взаимодействие расплавленного металла с кислородом, с водородом, с азотом, влияние серы и фосфора на качество сварки. | ПК-1, ПК 1.1.,<br>ПК 1.2. | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |
| 7.  | Структура сварных швов. Зона термического влияния.                                                                    | ПК-1, ПК 1.1.,<br>ПК 1.2. | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |
| 8.  | Электроды и другие сварочные материалы.                                                                               | ПК-1, ПК 1.1.,<br>ПК 1.2. | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |
| 9.  | Деформация и напряжения при сварке.                                                                                   | ПК-1, ПК 1.1.,<br>ПК 1.2. | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |
| 10. | Ручная дуговая сварка.                                                                                                | ПК-1, ПК 1.1.,<br>ПК 1.2. | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |
| 11. | Газовая сварка и резка металлов.                                                                                      | ПК-1, ПК 1.1.,<br>ПК 1.2. | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |
| 12. | Сварка углеродистых и легированных сталей.                                                                            | ПК-1, ПК 1.1.,<br>ПК 1.2. | Практическая работа<br>Доклад<br>Зачет |

#### ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                       | Представление оценочного средства в фонде          |
|-------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1     | <i>Практическая работа</i>       | Средство проверки умений обучающегося применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом                                | Комплект заданий для выполнения практических работ |
| 2     | <i>Доклад</i>                    | Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой его публичное выступление по доведению до аудитории результатов учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы | Темы докладов                                      |
| 2     | <i>Зачет</i>                     | Итоговая форма оценки знаний                                                                                                                                                                     | Вопросы к зачету                                   |

### Пример практической работы

Снятие технических характеристик сварочного трансформатора переменного тока \

Цель работы – совершенствовать умения определять зависимость между изменением вольтамперных характеристик и изменением зазора; между первичной и вторичной обмотками сварочного трансформатора.

Ход работы:

1. Прочитать теоретические материалы. Рассмотреть устройство сварочного трансформатора

Составить последовательность его работы в тетради.

2. По показаниям трансформатора, представленным в таблице, построить внешнюю характеристику источника питания. Записать вывод в рабочую тетрадь.

| Характеристики трансформатора<br>ТСК-500               | Сила сварочного тока |           |          | Напряжение дуги |           |          |
|--------------------------------------------------------|----------------------|-----------|----------|-----------------|-----------|----------|
|                                                        | $J_{xx}$             | $J_{раб}$ | $J_{кз}$ | $U_{xx}$        | $U_{раб}$ | $U_{кз}$ |
| Показания для построения вольт-амперной характеристики | 280А                 | 360А      | 250А     | 70В             | 34В       | 30В      |

Рекомендации:

Чтобы построить внешнюю характеристику необходимо получить три характерные точки, которые соответствуют режимам холостого хода (а), рабочему режиму (б) и режиму короткого замыкания (в).

Для получения точки (а) необходимо при включенном источнике питания и разомкнутой цепи снять показания амперметра и вольтметра.

Для получения точки (б) необходимо в процессе наплавки снять показания амперметра и вольтметра.

Для получения точки (в) необходимо сварочную цепь замкнуть накоротко и определить ток короткого замыкания по амперметру.

Для этого нужно отметить на графике  $Y$  три точки  $U_{xx}$ ,  $U_{кз}$ ,  $U_{д}$ , по линии  $X$  – три точки  $J_{xx}$ ,  $J_{кз}$ ,  $J_{св}$  и провести линию между этими точками.

Затем определить вид сварочной характеристики трансформатора ТСК-500.

3. Дать краткие письменные ответы на контрольные вопросы:

- Что называется сварочным трансформатором?
- Как устроен простейший сварочный трансформатор?
- Как при работе с трансформатором можно изменить силу сварочного тока?
- Что называется вольтамперной характеристикой сварочной дуги?

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

**Задание №1.** Ионизирующее действие материалов электронных покрытий. Изучить ионизирующее действие материалов электродных покрытий, покрытий электродов разных марок и флюсов по обрывной длине дуги;

**Задание №2.** Свойства сварочной дуги». Изучить свойства сварочной дуги в зависимости от технологических условий сварки, рода и полярности тока

**Задание №3.** Коэффициент полезного действия сварочной дуги. Ознакомление с методикой определения эффективного коэффициента полезного действия нагрева изделия дугой.

**Задание №4.** Коэффициент расплавления, наплавки, потери на угар и разбрызгивание. Изучить влияние рода и силы тока, марки покрытия электродов на

коэффициент плавления и наплавки, величину потерь на угар и разбрызгивание.

**Задание №5.** Производительность сварки. Производительность при ручной наплавке и наплавке порошковой проволокой

**Задание №6.** Доля основного металла в металле шва и погонная энергия. Изучить влияние режима ручной сварки, погонной энергии на долю основного металла в металле шва и на его размеры

**Задание №7.** Расчет и проверка режимов автоматической сварки по заданной глубине провара. Установить влияние параметров режима сварки на  $\alpha_n$ ;  $\alpha_p$ ;  $\psi$ , производительность, расход флюса и размеры отдельных элементов шва.

**Задание №8.** Поперечные и продольные укорочения при сварке. Изучить процесс возникновения поперечных и продольных укорочений при сварке

**Задание №9.** Сварка чугуна. Изучить влияние различных методов электродуговой холодной сварки чугуна на качество сварного соединения.

**Задание №10.** Сварка алюминия и его сплавов. Изучить процесс сварки алюминия и его сплавов.

## 6.2. Темы рефератов

1. Аппаратура и материалы для газовой сварки и резки: газы для сварки и резки: газы для сварки и резки, получение ацетилена из карбида кальция, ацетиленовые генераторы.
2. Аппаратура и материалы для газовой сварки и резки: газы для сварки и резки: предохранительные затворы, баллоны для сжатых газов и баллонные вентили, редукторы для сжатых газов, газовые рукава, сварочные горелки.
3. Сварочное пламя.
4. Технология газовой сварки: область применения газовой сварки, выбор и регулировка сварочного пламени, правая и левая сварка, положение горелки и присадочной проволоки.
5. Оборудование для кислородной резки: все виды резаков, керосинорезы.
6. Оборудование для кислородной резки: правила обращения с резаками, машины для кислородной резки.
7. Кислородная резка металлов: классификация процессов резки, условия резки металлов окислением; факторы, влияющие на процесс кислородной резки, режимы резки.
8. Кислородная резка металлов: техника и приемы ручной кислородной резки, техника машинной кислородной резки.
9. Дуговая резка металлов: дуговая резка металлов электродами, кислородно-дуговая, воздушно-дуговая, плазменно – дуговая и резка под водой.
10. Сварка в вакууме.
11. Электрошлаковая сварка.
12. Подводная сварка.

### **Критерии оценки ответов на практические работы:**

*- не зачтено выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.*

*- зачтено выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в научных терминах. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.*

### **Вопросы к зачету (экзамену) по дисциплине**

#### *Технология сварочного производства*

1. Физическая свариваемость металлов.
2. Технологическая свариваемость металлов.
3. Классификация сталей по свариваемости.
4. Область применения сварки. Основные способы сварки.
6. Кузнечная сварка.
7. Стыковая электрическая контактная сварка.
8. Газопрессовая сварка.
9. Шовно-стыковая электрическая сварка.
10. Сварка трением.
11. Сварка с использованием ультразвука.
12. Ручная электрическая дуговая сварка.
13. Автоматическая сварка под слоем флюса.
14. Сварка трехфазной дугой.
15. Электрошлаковая сварка.
16. Дуговая сварка в среде защитных газов.
17. Атомно-водородная сварка.
18. Газовая сварка.
19. Термитная сварка.
20. Холодная сварка металлов.
21. Процессы протекающие в сварочной ванне.
22. Защиты сварочной ванны.
23. Легирование сварочного шва.
24. Причины возникновения газовых пор в сварочных швах.
25. Кристаллизация сварочного шва.
26. Рабочее место сварщика.
27. Причины возникновения трещин в сварных швах.
28. Причины возникновения трещин в околошовной зоне.

29. Микроструктура металла шва.
30. Зоны термического влияния сварочного шва.
31. Электроды для ручной сварки.
32. Покрытия электродов. Толщина покрытия электродов.
33. Требования, предъявляемые к электродам. Условные обозначения покрытых электродов.
34. Сварочная дуга.
35. Источник питания сварочной дуги.
36. Сварочные машины постоянного тока.
37. Переменный и постоянный ток. Области применения.
38. Сварка цветных металлов и сплавов.
39. Применяемые газы для газовой сварки.
40. Технология газовой сварки. Баллоны с газом.
41. Сварочные напряжения и деформации в сварочных швах.
42. Факторы влияющие на возникновение сварочных напряжений. Технологические меры борьбы с напряжениями и деформациями.
43. Способы исправления деформаций. Способы устранения внутренних напряжений.
44. Дефекты сварных швов.
45. Цветная дефектоскопия.
46. Методы контроля сварочных швов.
47. Оборудование газосварочного поста. Хранение электродов.

### **Критерии оценки знаний при приеме зачета (экзамена)**

- «**не зачтено**» выставляется студенту, если дан не полный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения; речь не грамотная; дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины;

- «**зачтено**» выставляется студенту, если дан полный развернутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность осознанных знаний об объекте; доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; ответ изложен литературным языком в научных терминах; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Контрольно-измерительные материалы к дисциплине  
«Технология сварочного производства»

Билеты к зачету (экзамену)

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

---

**БИЛЕТ № 1**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт    НиГ    направление 15.03.02    семестр   

1. Дефекты сварочных швов.
2. Покрытия электроды.

УТВЕРЖДАЮ:

«    »    20    г.      Зав. кафедрой   

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

---

**БИЛЕТ № 2**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт    НиГ    направление 15.03.02    семестр   

1. Хранение электродов.
2. Физическая свариваемость металлов.

УТВЕРЖДАЮ:

«    »    20    г.      Зав. кафедрой   

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

---

**БИЛЕТ № 3**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт    НиГ    направление 15.03.02    семестр   

1. Причины возникновения газовых пор в сварочных швах.
2. Дефекты сварочных швов.

УТВЕРЖДАЮ:

«    »    20    г.      Зав. кафедрой



**БИЛЕТ № 4**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Сварка трением.
2. Причины возникновения трещин в около-шовной зоне.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 5**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Легирование сварочного шва.
2. Стыковая электрическая контактная сварка.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 6**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Автоматическая сварка над слоем флюса.
2. Электроды для ручной сварки.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 7**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Электроды для ручной сварки.
2. Кристаллизация сварочного шва.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 8**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Сварка цветных металлов и сплавов.
2. Величина зоны термического влияния.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 9**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Электрошлаковая сварка.
2. Сварочные напряжения и деформации в сварочных швах.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 10**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Физическая свариваемость металлов.
2. Способы исправления деформаций.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 11**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Квалификация сталей по свариваемости.
2. Микроструктура металла шва.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 12**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Кузнечная сварка.
2. Зоны термического влияния сварочного шва.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 13**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Причины возникновения трещин в сварных швах.
2. Область применения сварки.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ №14**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Технологическая свариваемость металлов.
2. Методы контроля сварочных швов.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 15**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Факторы влияющие на возникновение сварочных напряжений.
2. Сварочная ванна.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 16**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Дефекты сварочных швов.
2. Покрытия электроды.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 17**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Причины возникновения газовых пор в сварочных швах.
2. Сварочная дуга.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 18**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Дуговая сварка в среде защитных газов.
2. Условные обозначения покрытых электродов.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 19**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Процессы протекающие в сварочной ванне.
2. Применяемые газы для газовой сварки.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 20**

Дисциплина Технология сварочного производства

Институт \_\_ НиГ \_\_ направление 15.03.02 \_\_ семестр \_\_

1. Хранение электродов.
2. Физическая свариваемость металлов.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_