

**Приложение 33**  
**к ПОП по специальности**  
**15.02.19 Сварочное производство**

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для оценки результатов освоения профессионального модуля  
**ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ**

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе требований

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования по специальности 15.02.19 Сварочное производство;
- Приказ от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413»;
- Положения о Фонде оценочных средств (ФОС);
- Рекомендаций по разработке контрольно-оценочных средств (КОС);
- Рабочей программы учебной дисциплины.

Разработчик: Конева И.В., преподаватель ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум»

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	стр.
<b>I. Паспорт комплекта оценочных средств (КОС)</b>	4
1.1 Область применения	4
1.2 Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля.	4
1.3 Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке	5
1.4 Организация контроля и оценки освоения программы ПМ	7
1.5 Материально-техническое обеспечение контрольно -оценочных процедур	8
<b>II. Комплект материалов для оценки освоения междисциплинарных курсов</b>	9
<b>III. Комплект материалов для оценки учебной и производственной практики</b>	18
3.1. Учебная практика	18
3.2. Производственная практика	18
<b>IV. Комплект материалов для экзамена (квалификационного)</b>	18
<b>Лист согласования</b>	20

## I. Паспорт комплекта оценочных средств (КОС)

### 1.1 Область применения

Комплект оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов освоения ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий основной профессиональной образовательной программы (далее -ОПОП) по специальности СПО 15.02.19 Сварочное производство

КОС разработан в соответствии с программой профессионального модуля, разработанного на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования 15.02.19 Сварочное производство

### 1.2 Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Таблица 1

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы текущего (рубежного) контроля	Формы промежуточной аттестации
1	2	3
МДК 02.01.Основы расчета и проектирования сварных конструкций	Выполнение практической работы, тестирование, контрольная работа	Экзамен
МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов	Выполнение практической работы, тестирование, контрольная работа	Дифференцированный зачет
Учебная практика	Выполнение практической работы	Дифференцированный зачет
Производственная практика	Выполнение практической работы	Дифференцированный зачет
<b>ПМ 02</b>		<b>Экзамен (квалификационный)</b>

### 1.3 Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке

#### 1.3.1 Профессиональные и общие компетенции

Таблица 2

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Формы и метода контроля и оценки
1	2	3
ПК.2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных	Выполнение проектирования технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами с учетом технологичности и требований к сварным конструкциям	- экспертная оценка выполнения практических заданий по разделу 2 Выполнение

соединений с заданными свойствами	согласно ТУ	проектирования технологических процессов Выполнение проектирования технологических процессов
ПК.2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций	Расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций с учетом эксплуатационных свойств изделия	- экспертная оценка выполнения практических заданий по разделу 1 Выполнение расчета и проектирования сварных конструкций - защита курсового проекта по разделу 1 Выполнение расчета и проектирования сварных конструкций
ПК.2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса	Технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса согласно ЕНИР	- экспертная оценка выполнения практических заданий по разделу 2 Выполнение проектирования технологических процессов Выполнение проектирования технологических процессов
ПК.2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию	Оформление конструкторской, технологической и технической документации в соответствии с ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД	- экспертная оценка выполнения практического задания - защита курсового проекта по разделу 1 Выполнение расчета и проектирования сварных конструкций Выполнение проектирования технологических процессов
ПК.2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий	- разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий в соответствии с ГОСТ, ЕСКД	- экспертная оценка выполнения практического задания - защита курсового проекта по разделу 1 Выполнение расчета и проектирования сварных конструкций Выполнение проектирования

		технологических процессов
--	--	---------------------------

1.3.2 В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

ПО1. Выполнения расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций.

ПО2. Проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами.

ПО3. Осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса.

ПО4. Оформления конструкторской, технологической и технической документации.

ПО5. Разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационных и (или) компьютерных технологий.

уметь:

У1. Пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами.

У2. Составлять схемы основных сварных соединений. У3.

Проектировать различные виды сварных швов.

У4. Составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения.

У5. Производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций.

У6. Производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки. У7.

Разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы. У8. Выбирать технологическую схему обработки.

У9. Проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса.

знать:

31. Основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов.

32. Правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки.

33. Методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения.

34. Закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими

режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций.

35. Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов.

36. Типы и виды сварных соединений и сварных швов. 37.

Классификацию нагрузок на сварные соединения. 38. Состав

ЕСТД.

39. Методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов.

310. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

#### **1.4 Организация контроля и оценки освоения программы ПМ**

Оценка качества освоения программы подготовки специалистов среднего звена включает текущий контроль знаний, промежуточную и государственную итоговую аттестацию. Допускается применение накопительных систем оценивания результатов обучающихся. Фонды оценочных средств, для текущего и рубежного контроля разрабатываются и утверждаются соответствующей методической цикловой комиссией, для промежуточной аттестации по учебным дисциплинам и МДК рассматриваются на заседаниях методических цикловых комиссий и утверждаются заместителем директора по учебной работе. При освоении программ профессиональных модулей в последнем семестре изучения формой итоговой аттестации по модулю (промежуточной аттестации по ППССЗ) является экзамен (квалификационный), который представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей, по его итогам возможно присвоение выпускнику определенной квалификации. Экзамен (квалификационный) проверяет готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и сформированность у него компетенций, определенных в разделе «Требования к результатам освоения ППССЗ» ФГОС СПО. Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение обучающимися всех элементов программы профессионального модуля: теоретической части модуля (МДК) и практик. Фонды оценочных средств по профессиональным модулям – утверждаются после согласования с работодателями.

#### **1.5 Материально-техническое обеспечение (МТО) контрольно - оценочных процедур**

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов Расчета и проектирования сварных конструкций и Производства сварных конструкций, лабораторий Испытания материалов и контроля

качества сварных конструкций», «Информационных технологий в профессиональной деятельности», слесарной и сварочной мастерских.

Оборудование рабочих мест кабинетов Расчета и проектирования сварных конструкций и Производства сварных конструкций:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков документации по подготовке и осуществлению технологических процессов изготовления сварных конструкций;
- комплект нормативно-технической документации по разработке технологии изготовления сварных конструкций, оборудованию для осуществления технологического процесса сборки и сварки конструкции;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии сварочных работ, планшеты по источникам питания, сварочному оборудованию, сварочным материалам);

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Испытания материалов и контроля качества сварных конструкций:

разрывная машина МР-3, твердомер Бринелля, твердомер Роквелла, микроскоп настольный металлографический, наборы шаблонов, мерительного инструмента, сварных образцов с внутренними и сквозными дефектами швов, ультразвуковые дефектоскопы ДУК-66П и другие, магнитографические дефектоскопы МДУ-2У, станция питания СПП-1, набор ферромагнитных пленок с записанными на них различными дефектами сварных швов, набор рентгеновских пленок, набор макрошлифов с дефектами сварных швов, муфельная печь, весы, комплект учебно- методической документации.

2. Информационных технологий в профессиональной деятельности: компьютеры, принтер, сканер, модем, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Слесарной: рабочие места по количеству обучающихся, станки настольно- сверлильные, заточные, набор слесарных инструментов, набор измерительных инструментов, приспособления, заготовки сварных образцов для выполнения слесарных работ.
2. Сварочной: рабочие места по количеству обучающихся, оборудованные сварочные посты для ручной дуговой сварки, средства индивидуальной защиты, электроды различных марок, заготовки из низкоуглеродистой стали.

## II. Комплект материалов для оценки освоения междисциплинарных курсов

### Текущий контроль.

#### МДК.02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций МДК.02.02

#### Основы проектирования технологических процессов

Текущий контроль по МДК.02.01, МДК.02.02 осуществляется в виде защиты лабораторных работ.

Перечень практических и лабораторных работ приведен в таблицах 2.1.1, 2.1.2

Таблица 2.1.1 МДК.02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций

№ п/п	Наименование практических работ
1	2
1.	Методы расчета прочности металлических узлов и конструкций
2.	Типы сварных соединений.
3.	Остаточные сварочные напряжения
4.	Расчет и проектирование сварных соединений
5.	Подбор сечения сварных балок
6.	Балочные конструкции.
7.	Центрально-сжатая колонна
8.	Внецентренно-сжатые колонны.
9.	Базы и оголовки колонн
10.	Сварные колонны и стойки.
11.	Расчет ферм
12.	Сварные фермы
13.	Структура сборочно-сварочного цеха
14.	Строительные конструкции промышленных зданий
15.	Планировка размещения оборудования на участках
16.	Основы проектирования цехов и участков сварочного производства.
17.	Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений
18.	Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления
19.	Технологические особенности изготовления сварных конструкций
20.	Технология изготовления балок двутаврового и коробчатого сечений
21.	Сборка и сварка решетчатых конструкций
22.	Технология производства балочных и решетчатых конструкций

Таблица 2.1.2 МДК.02.02 Основы проектирования технологических процессов

№ п/п	Наименование практических работ
1	2
1.	Выбор металла для различных металлоконструкций и его обоснование.
2.	Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса
3.	Выбор технологической схемы обработки сварных конструкций.
4.	Составление маршрутных и технологических карт выполнения сварки.
5.	Разработка и оформление технического задания на проектирование технологической оснастки.
6.	Расчет расхода электродов, сварочной проволоки, флюса, защитного газа.
7.	Определение заготовительных операций.
8.	Выбор способа сборки и определение подготовительных работ в процессе изготовления рамы.
9.	Выбор технологической схемы обработки стойки
10.	Выбор источника питания, вида сварки, диаметра электрода, силы сварочного тока.
11.	Определение массы изделия.
12.	Разработка маршрутных и операционных технологических процессов на изделие (сварная балка, лестница, колонны и т.д.).

### Рубежный контроль

#### 2.4 Тестовые задания

Выбрать номер правильного ответа.

1. Балкой называют – ...

А) решетчатые конструкции, работающие на изгиб

Б) несущий элемент, работающий на поперечный изгиб и передающий действующую на него нагрузку на опоры.

В) элементы, работающие преимущественно на сжатие или сжатие с продольным изгибом.

2. Какие конструктивные элементы включает в себя верхние и нижние пояса? А) ферма

Б) листовые конструкции В)

узлы

3. Площадь поперечного сечения находится по формуле... А)

Б) 
$$y_{тр} = W_{тр} \cdot \frac{h}{2}$$

В) 
$$I_{min}^A = \frac{2y_f R_y}{h_{24E}} \left[ \frac{1}{f} \cdot \frac{N^H}{-N} \right]$$

4. Стальные балки бывают:

А) прокатные Б)

составные

В) прокатные и составные

5. По условию передачи нагрузки колонны бывают... А)

внецентренно сжатые и центрально сжатые

Б)внецентренно сжатые

В)централно сжатые

6. Что представляют собой листовые конструкции?

А) тонкостенные пластинки и оболочки различной формы

Б) конструкции, подвергающиеся динамическим нагрузкам, поэтому к ним предъявляют требования высокой жесткости при минимальной массе

(основные конструкции данного типа - корпуса судов, вагонов, кузова автомобилей).

В) система стержней, соединенных в узлах таким образом, что они испытывают главным образом растяжение или сжатие; к решетчатым конструкциям относятся фермы, мачты, арматурные сетки и каркасы.

7. По статической схеме фермы бывают... А)

балочные, арочные, рамные, вантовые Б)

неразрезные, разрезные, консольные

В) балочные, разрезные, неразрезные, консольные, арочные, рамные и вантовые

8. Формула гибкости стержня рассчитывается по формуле... А)

Б)  $\delta = \frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c \pm 13\%$

В)  $\lambda_{\text{факт}} = \frac{0,2 l_{\text{эфф}}}{h_{\text{мин}}}$

9. Устройство, предназначенное для хранения, смешивания и выравнивания состава газов, называют...

А) узлы

Б) газгольдеры

10. Элемент, работающий преимущественно на сжатие, или сжатие с продольным изгибом называют...

А) оболочковые конструкции Б)

колонны

В) детали машин Эталоны

ответов.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б	А	В	В	А	А	В	В	Б	Б

### Критерии оценивания знаний.

Процент результативности (правильности ответов) %	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90-100	5	Отлично
80-89	4	Хорошо
70-79	3	Удовлетворительно
Менее 70	2	Не удовлетворительно

### **Итоговый контроль**

Вопросы для экзамена по МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций

1. Расчет прочности по допускаемым напряжениям.
2. Расчет конструкций по предельным состояниям.
3. Оценка прочности по коэффициентам запаса..
4. Типы сварных соединений.
5. Остаточные сварочные напряжения.
6. Концентрация напряжений в сварочных соединениях и узлах.
9. Общая характеристика балочных конструкций.
10. Компоновка и подбор сечения сварных балок.
11. Изменение сечения балок.
12. Проверка прочности балки.
13. Общая устойчивость балки.
14. Местная устойчивость элементов балки.
15. Общая характеристика колонн.
16. Расчет и конструирование стержня центрально-сжатой колонны.
17. Внецентренно-сжатые колонны.
18. Базы и оголовки колонн.
19. Общие сведения о фермах.
20. Последовательность расчета ферм.
21. Особенности проектирования элементов типовых ферм.
22. Основные принципы конструирования и расчета сварных ферм..
23. Общие характеристики листовых конструкций.
24. Основы расчета листовых конструкций.26. Общая характеристика каркасов производственных зданий.
25. Задачи проектирования сварочного производства.

26. Структура сборочно-сварочного цеха.
27. Планировка участков сборочно-сварочного цеха.
28. Строительные конструкции промышленных зданий.
29. Планировка размещения оборудования на участках.
30. Транспортные операции в сварочном производстве.
31. Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям.
32. Порядок проектирования сборочно-сварочных приспособлений.
33. Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений.
34. Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления.
35. Технологические особенности изготовления сварных конструкций из разных материалов.
36. Технология изготовления балок двутаврового и коробчатого сечений.
37. Сборка и сварка решетчатых конструкций.

#### 2.3.1 Вариант экзаменационного билета

ГАПОУ «Лениногорский политехнический колледж»		
Одобрено на заседании ПЦК Сервис и машиностроение Председатель цикловой комиссии _____ Е.Н. Салимгараева	Специальность 15.02.19 Сварочное производство МДК.02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по НМР _____ Н.Б. Щербакова «___» _____ 20__ г.
Билет № 1		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы сварных соединений.</li> <li>2. Общая характеристика балочных конструкций.</li> </ol>		
Преподаватель _____ И.А.Филонова М.П.		

### **III. Комплект материалов для оценки учебной и производственной практики (не являюсь руководителем практики)**

3.1 Учебная практика

3.2 Производственная практика

### **IV. Комплект материалов для экзамена**

Вопросы для экзамена:

МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций

1. Расчет прочности по допускаемым напряжениям.
2. Расчет конструкций по предельным состояниям.
3. Оценка прочности по коэффициентам запаса..
4. Типы сварных соединений.
5. Остаточные сварочные напряжения.
6. Концентрация напряжений в сварочных соединениях и узлах.
9. Общая характеристика балочных конструкций.
10. Компоновка и подбор сечения сварных балок.
11. Изменение сечения балок.
12. Проверка прочности балки.
13. Общая устойчивость балки.
14. Местная устойчивость элементов балки.
15. Общая характеристика колонн.
16. Расчет и конструирование стержня центрально-сжатой колонны.
17. Внецентренно-сжатые колонны.
18. Базы и оголовки колонн.
19. Общие сведения о фермах.
20. Последовательность расчета ферм.
21. Особенности проектирования элементов типовых ферм.
22. Основные принципы конструирования и расчета сварных ферм..
23. Общие характеристики листовых конструкций.
24. Основы расчета листовых конструкций.26. Общая характеристика каркасов производственных зданий.
25. Задачи проектирования сварочного производства.
26. Структура сборочно-сварочного цеха.
27. Планировка участков сборочно-сварочного цеха.
28. Строительные конструкции промышленных зданий.
29. Планировка размещения оборудования на участках.
30. Транспортные операции в сварочном производстве.
31. Классификация и общие требования к сборочно-сварочным

приспособлениям.

32. Порядок проектирования сборочно-сварочных приспособлений.

33. Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений.

34. Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления.

35. Технологические особенности изготовления сварных конструкций из разных материалов.

36. Технология изготовления балок двутаврового и коробчатого сечений.

37. Сборка и сварка решетчатых конструкций.

МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов

1. Технологический процесс как часть производственного процесса.

2. Технические условия и требования к сварочным операциям.

3. Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве.

4. Взаимосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием технологическими режимами, условиями эксплуатации.

5. Техничко-экономическое сравнение вариантов технологического процесса.

6. Степень сложности изделий.

7. Рациональный подход в проектировании.

8. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

9. Состав Единой системы технологической документации.

10. Общая характеристика этапов проектирования.

11. Карты технологических процессов выполнения сварки.

12. Принципы и правила проектирования технологических процессов и технологической оснастки.

13. Правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки.

14. Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов.

15. Понятие о технологическом цикле, его стадиях и характеристиках

16. Технологические процессы, определения и основные понятия

17. Исходные данные для проектирования технологического процесса.

18. Выбор заготовительных операций: правка материала, разметка, раскрой, обработка кромок и торцов, гибочные и вальцовочные работы.

19. Определение подготовительных работ в процессе сборки.

20. Выбор сборочно-сварных приспособлений
21. Определение массы изделия
22. Расчет режимов сварки.
23. Выбор диаметра электрода, силы сварочного тока, напряжения дуги, площади поперечного сечения шва, выполненного за один проход, числа проходов, рода тока, скорости сварки.
24. Расчет потребности электродов.

Вариант экзаменационного билета:

ГАПОУ «Сухоложский многопрофильный техникум»		
Специальность 15.02.19 Сварочное производство		
МДК.02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций		
Одобрено на заседании ЦМК _____  Председатель цикловой комиссии _____	Согласовано  Методист _____ « ____ » _____ 20__ г.	УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УПР _____ « ____ » _____ 20__ г.
Билет № 1		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативные и расчетные сопротивления стали.</li> <li>2. Методика расчета по допускаемым напряжениям.</li> <li>3. Расчет стыковых, нахлесточных соединений.</li> </ol> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">           Преподаватель _____            М.П.         </div>		

