МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ

КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ТЕХНИКУМ ИНОВАЦИОННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И

СЕРВИСА»

Методическая разработка (Прикладной модуль)

Тема: **Применение математических вычислений, геометрических расчётов на основании требований стандартов WSR по компетенции «Сварочные технологии»**

Разработчики:

преподаватель математики **Кузнецова Алла Евгеньевна,**

мастер производственного обучения Мокрецов Юрий Николаевич

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Введение 2. Паспорт прикладного модуля | 3  4 |
| 1. Комплект измерительных материалов | 8 |
| 1. Задания для проведения промежуточной аттестации 2. Приложения | 14  17 |
| 1. Литература | 22 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Введение**

Активное внедрение в программу подготовки квалифицированных рабочих системы среднего профессионального образования стандартов World Skills Russia обосновывает проблематику использования в основных профессиональных образовательных программах прикладных модулей, как части программы общеобразовательной дисциплины.

Сварщик подготавливает и осуществляет соединение ряда металлов и металлических сплавов, в основном, при помощи процессов, где источником тепла является электрическая дуга. Сварщик должен уметь интерпретировать инженерные чертежи, производить математические расчёты и геометрические построения, правильно применять теоретические знания точных наук в практической работе.

Сварщики должны обладать пониманием практик применения геометрических расчётов и построений, математических вычислений связанных со сварочными технологиями и изготовлением металлоконструкций, что обосновывает актуальность применения в программах ОПОП СПО прикладных модулей.

Будущим сварщикам требуется обладать конкретными знания о широком диапазоне сварочного оборудования и процессов, а также разбираться в том, как сварка влияет на структуру свариваемого материала. Им необходимо производить электротехнические расчёты и планировать геометрические построения металлоконструкций, что требует подготовки в процессе образовательной деятельности, направленной на формирование профессиональных компетенций.

Стандарты WSR требуют от сварщиков соединять элементы конструкций, труб и пластин в строгом геометрическом регламенте с точным математическим расчётом режимов сварки, что является основанием для отбора содержания данного прикладного модуля.

1. **Паспорт прикладного модуля**

**1.1 Область применения прикладного модуля**

Прикладной модуль «Применение математических вычислений, геометрических расчётов на основании требований стандартов WSR по компетенции «Сварочные технологии» программы подготовки обучающихся к демонстрационному экзамену в соответствии с проектом ГИА-НОКявляется частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) КГБПОУ «ТЕХНИКУМ ИНОВАЦИОННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СЕРВИСА», как вариативная часть ФГОС по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.05 «Сварщик ручной и частично механизированной сварки (наплавки)».

Прикладной модуль предназначен обеспечения практической подготовки обучающихся к сдаче ДЭ в рамках учебного цикла по математике и геометрии, а так же для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессиональных модулей по компетенции «Сварочные технологии WSR». Он включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

В результате освоения прикладного модуля «Применение математических вычислений, геометрических расчётов на основании требований стандартов WSR по компетенции «Сварочные технологии» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 15.01.05 «Сварщик ручной и частично механизированной сварки (наплавки)» следующими умениями и знаниями, которые формируют профессиональные и общие компетенции:

**Уметь:**

- выполнять основные математические операции и преобразование величин;

- использовать геометрические принципы, технологии и расчеты

(Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции № 10 «Сварочные технологии»(WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации);

- проверять плотность тока при РД сварке математическими расчётами;

- использовать основы геометрии для подготовки элементов конструкции под сварку;

- производить расчёты сварочных деформаций;

- применять ИКТ-технологии в практической работе;

- сверять выполненные работы с требованиями чертежей, чтобы, по мере необходимости,

отразить точность, перпендикулярность и плоскостность;

- рассчитывать режимы сварки используя математические методы (Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции № 10 «Сварочные технологии» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации)

**Знать:**

Специалист должен знать и понимать:

- основные математические операции и преобразование величин;

- геометрические принципы, технологии и расчеты.(Спецификация стандарта компетенции № 10 «Сварочные технологии» WorldSkills Standards Specifications, WSSS, раздел №1)

- геометрию основных конструктивных элементов и размеры сварных соединений;

- пространственные положения при сварке (вертикальное, горизонтальное и тп);

- основные элементы разделки кромок (конструирование и контроль величины углов);

- виды и назначение сборочных приспособлений для контроля геометрии конструкции;

- правила сборки элементов конструкции (рассчитывать геометрию примыканий)

- основные математические операции и преобразование величин;

- геометрические принципы, технологии и расчеты (Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции № 10 «Сварочные технологии»

(WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации)

Конечными результатами освоения прикладного модуля являются вышеперечисленные знания и умения обучающегося. Конечные результаты являются объектом оценки в процессе аттестации по учебной дисциплине. Формой аттестации по учебной дисциплине является комплект оценочных средств (КОС модуля).

Конечные результаты учебной дисциплины являются ресурсом для формирования следующих профессиональных и общих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| WSSS, раздел №1 | Выполнять основные математические операции и преобразование величин; Использовать геометрические принципы, технологии и расчеты |
| ПК ПМ | Проверять плотность тока при РД сварке математическими расчётами;  использовать основы геометрии для подготовки элементов конструкции под сварку; Производить расчёты сварочных деформаций |
| ПК ПМ | Применять ИКТ-технологии в практической работе |
| ПК ПМ | Сверять выполненные работы с требованиями чертежей, чтобы, по мере необходимости, отразить точность, перпендикулярность и плоскостность |
| WSSS, раздел №1 | Знать основные элементы разделки кромок (конструирование и контроль величины углов); Виды и назначение сборочных приспособлений для контроля геометрии конструкции |
| ПК ПМ | Владеть правилами сборки элементов конструкции (рассчитывать геометрию примыканий для оптимального распределения нагрузки) |
| WSR | Использовать математические операции и геометрические принципы для расчетов режимов сварки и сборки металлоконструкций |
| ОК 1. | Понимать значимость для будущей профессии теоретических знаний математики и геометрии проявлять к учебным дисциплинам устойчивый интерес |
| ОК 2. | Организовывать производственную деятельность с рациональным использованием математических расчётов и геометрии |
| ОК 3. | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач |
| ОК 4. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности |
| WSR | Использовать основные понятия и методы геометрических построений и измерений. Уметь производить необходимые вычисления и конструировать технологические модели типовых конструкций |

Сводные данные об объектах оценивания, основных показателях оценки, формах и методах контроля.

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| Выполнение основных математические операции и преобразование величин; Использование геометрические принципов, технологий и расчетов. | Владение навыками выполнение основных математических операции и преобразований величин для технических расчётов. Знает технологию и геометрические принципы сборки сложных сварных металлоконструкций | Оценка ответов на контрольные вопросы;  Оценка выполнения работ на учебной практике |
| Проверка характеристик сварочной дуги математическими расчётами;  Использование основ геометрии для подготовки элементов конструкции под сварку. | Умение пользоваться математическими расчётами при работе с производственно-технологической документацией по сварке. Владение навыками геометрических построений на основе технологических заданий. | Оценка выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях;  Оценка ответов на контрольные вопросы. |
| Применение ИКТ-технологии в практической работе | Верный выбор цифрового оборудования и ресурсов для практического использования. Осуществление поиска оперативной производственной информации. | Оценка выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях. |
| Выполненные работы по заданным чертежам. Чтение обозначений геометрии конструкции (точность, перпендикулярность, плоскостность) | Верный выбор инструментов обеспечивающих контроль геометрических размеров. Владение приемами и способами геометрических и математических операций. | Оценка ответов на контрольные вопросы (тест).  Оценка выполне-ния работ на учебной практике |
| Теоретическое знание и практическое выполнение геометрии сварных соединений. Использование сборочных приспособлений для контроля геометрии конструкции | Верный геометрический расчёт элементов конструкций под сварку. Владение приемами математического расчёта простых изделий под сварку. | Решение кейс заданий. |
| Владеть математическим расчётом элементов конструкций (рассчитывать геометрию примыканий для оптимального распределения нагрузки) | Верный выбор геометрии металлоконструкции для обеспечения требований эксплуатации. Умение пользоваться набором измерительных инструментов. | Оценка выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях. |
| Использовать математические операции и геометрические принципы для расчетов режимов сварки и сборки металлоконструкций | Верный выбор алгоритма расчётов для выполнения сварки на оптимальных режимах. Владение приемами и способами выполнения геометрических построений. Организация рабочего места в соответствии со стандартами WSR. | Оценка выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях. |
| Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым положением WSR по компетенции №10 “Сварочные технологии» | Верный выбор инструментов и приспособлений для выполнения контроля сварных соединений на соответствие геометрическим размерам. Владение навыками математических расчётов и геометрических построений, необходимых для изготовления металлических конструкций. Умение практически использовать основы геометрии и математические расчёты. | Оценка выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях;  Оценка выполнения работ на учебной практике. |

1. **Комплект измерительных материалов**

**2.1. Проведение текущего контроля**

Для текущего контроля знаний и умений обучающихся используются:

* контрольные вопросы по пройденному материалу
* контроль практических знаний (Кейс задания)
* контроль выполнения самостоятельной работы

Задания текущего контроля

Текущий контроль представляет собой регулярно осуществляемую проверку

усвоения учебного материала. Данная оценка предполагает систематичность,

непосредственно коррелирующуюся с требованиями профессиональных стандартов WSR по сварке и знаниями точных наук таких, как математика, геометрия, алгебра. Текущий контроль проводится в форме контрольных работ, практических работ, тестов.

Пример контрольной работы:

1. Контрольная работа №1 Сварка сталей

1 вариант

а) Рассчитать эффекивную тепловую мощностью Qэф сварочной дуги для полуавтоматической сварки в среде СО2

Qэф = ηIUд

Необходимые для расчёта данные получить на платформе PROFОБРАЗОВАНИЕ

б) Начертить геометрическую схему разметки Стоп-точки при выполнении КСС на ДЭ для сварки пластин в вертикальном положении.

Необходимую техническую информацию получит используя ИКТ-технологии (КОД 1.2 WSR «Сварочные технологии)

в) Кейс задание №1. Вычислительно-расчётная задача. Расчёт кол-ва стали на изготовление бункера в форме правильной 4-х угольной призмы.

Критерии оценивания:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, знание положений инструкции WSR по компетенции «Сварочные технологии»; за умение практически применять теоретические знания по математике и геометрии, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научнопонятийными терминами WSR, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет математические расчёты и геометрические построения на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание

основных положений учебного материала и стандартов WSR, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении математических знаний при ответе на практикоориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

**Примеры тестов для текущего контроля**:

Тест по теме: “Сварочные материалы, технология сварки сталей”

1. Рассчитать толщину шва при оптимальном усиление сварного шва q и

глубине проплавления h для детали размерами 100х250х10 (мм) по формуле

(t = q + h).

Использовать практический опыт для определения отсутствующих данных

7 баллов

1. Определить коэффициент формы сварного шва **Кп** для стыкового шва выполненного электродом d=4 мм используя зависимость

**Кп = е/t**

и оптимальный Кп –от 1,2 до 2. Отсутствующие данные рассчитать отдельно.

8 баллов

1. Кейс задание №2. Вычислительно-расчётная задача. Вычислить высоту бака имеющего форму параллелепипеда.

12баллов

4. Подготовка метала под сварку по стандартам WSR

а)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

в)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8 балов

5. Вычислить экономию расходных сварочных материалов (в кг) при использовании Х -образная разделка кромок по сравнению с V-образной, если известно, что на выполнение сварки с V-образной разделкой кромок израсходовано 1400г электродов ОК 46.00

Обоснуйте правильный ответ: (**1400 -1400/1,65)/1000=0,55(кг)**

7 баллов

**Критерии оценивания**:

Всего: 41 балл

“2” - меньше 24 баллов

“3” – 25 – 30 баллов

“4” – 31 – 36 баллов

“5” – 37 – 41 балл

**Пример практической работы:**

**Тема 1**. Сварка углеродистых сталей

Практическая работа №2

**Тема**: Сварка углеродистых сталей

**Цель**: Научиться выполнять сварку пластин из углеродистых сталей. Применять математические расчёты и геометрические построения в практической работе.

**Оборудование**:

-сварочный пост с необходимой аппаратурой

- плавящиеся электроды

- пластины металла из низкоуглеродистой стали с разделкой кромок

- молоток-шлакоотделитель

- щетка стальная металлическая

- шаблон сварщика универсальный (УШС-3)

- рулетка

- УШМ

**Ход работы**:

1. Прочитать материал по технике выполнения швов и правилам техники

безопасности. Инструкция по ТБ WSR компетенция №10 «Сварочные технологии»

2. Ответить на вопросы с оформлением отчета:

- в каких случаях находят применение однопроходные стыковые швы?

- математический расчёт силы сварочного тока в зависимости от толщины основного металла?

- как влияет величина зазора на глубину провара кромок?

- в каких пределах рекомендуется значение зазора?

- как использовать инструмент сварщика ВИК для контроля геометрических размеров сварного шва (разделки кромок, притупления, катета, усиления)

- какую ширину имеют швы с поперечными колебательными движениями

электрода?

3. Выполнить сварку пластин с односторонней V-образной разделкой кромок КСС ДЭ., Рассчитать силу сварочного тока для корневого прохода и падение напряжения в сварочной дуге (диаметр электрода d=2,5 мм)

Подготовка металла к сварке по стандарту WSR

**Критерии оценок**:

При оценивании практической работы студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы, втч соответствие геометрических размеров заданию на КСС.

- качество оформления отчета по работе, наличие математических расчётов параметров режимов сварки;

- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, свободное и уверенное ориентирование в положениях стандарта WSR; за умение применять математику и геометрию в практической работе, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научнопонятийными терминами стандарта WSR, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет математические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание

основных положений учебного материала, но излагает его неполно;

допускает неточности в терминах стандарта WSR; теоретических знания по математике и геометрии не использует на практике; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

* 1. **Проведение промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме дифференцированного зачёта.

Пример.

Тест к дифференцированному зачёту:

1. Определить допустимое усилие в стыковом соединении, выполненном ручной дуговой сваркой, если Rсв= 18 · 107 Па, S = 0,01 м, l = 0,4 м

**N=Rсв Sl**

Основные математические операции и преобразование величин

Спецификация стандарта компетенции № 10 «Сварочные технологии» WorldSkills Standards Specifications, WSSS, раздел №1

10баллов

2. Написать формулу выбора сварочного тока –

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4балла

1. Вычислите объём защитного газа (м.куб) выделившегося в помещение цеха при использовании бригадой сварщиков 1 пачки электродов ESAB (m = 5,2 кг). 10 г расплавленного электрода выделяет 1000–1500 см3 защитного газа

10 баллов

1. Геометрические расчёты и построения для определения угла разделки кромок 30град

7 баллов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Геометрическая разметка деталей под сварку по стандартам WSR

7 баллов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Рассчитайте размер катета сварного таврового соединения для деталей

толщиной S=8 (мм) при допуске (0 +2)

6 баллов

1. Решить кейс задачу №3(Сварщику необходимо изготовить цистерну цилиндрической формы)

12 баллов

1. Рассчитать по формуле величину падения напряжения в столбе дуги для электродов диаметром 4 (мм)

6 баллов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Математический алгоритм расчёта нормальной ширины сварного шва

4 балла

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Использую ИКТ скачайте чертёж задания КСС ДЭ КОД1.2

4 балла

**Критерии оценки за тест:**

«2»- менее 60 % (до 40 баллов)

«3» -60-73% (41-50 баллов)

«4» –74-87% (51- 59 баллов)

«5» -88-100% (60 -70 баллов)

Оценка устных ответов на дифференцированном зачёте производится по пятибалльной шкале:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, свободное и уверенное ориентирование в положениях стандарта WSR; за умение применять математику и геометрию в практической работе, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научнопонятийными терминами стандарта WSR, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет математические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание

основных положений учебного материала, но излагает его неполно;

допускает неточности в терминах стандарта WSR; теоретических знания по математике и геометрии не использует на практике; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Приложение №1

Сборник Кейс заданий

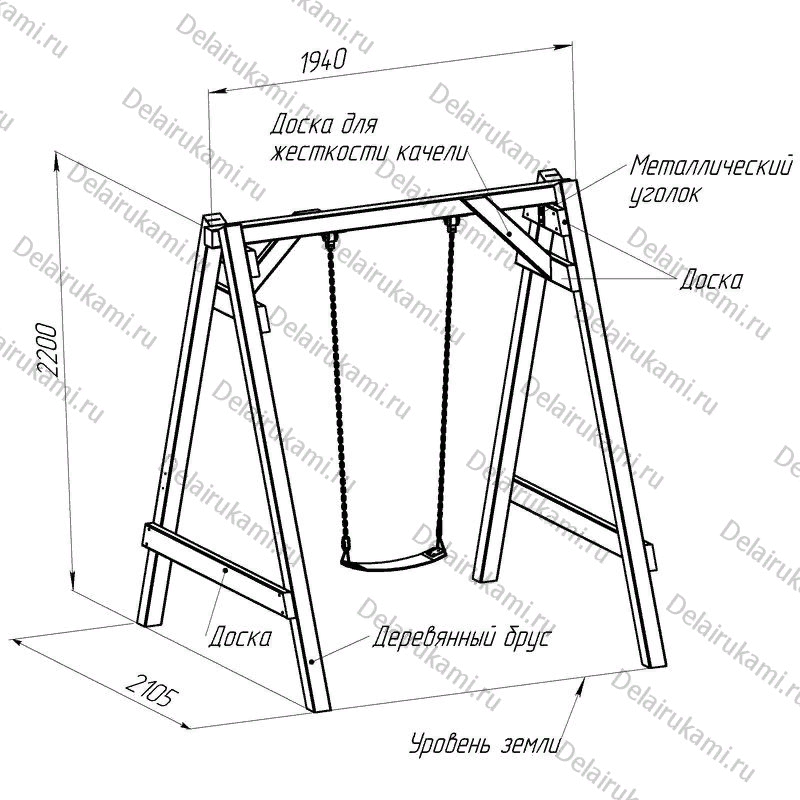
(Математика, геометрия)

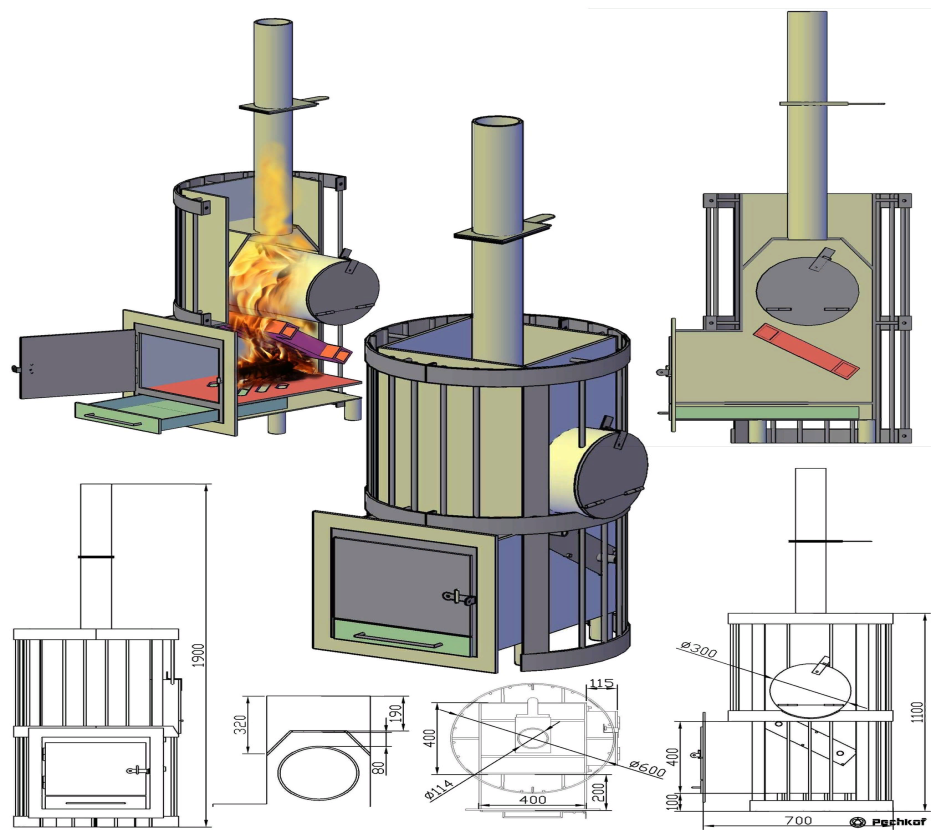
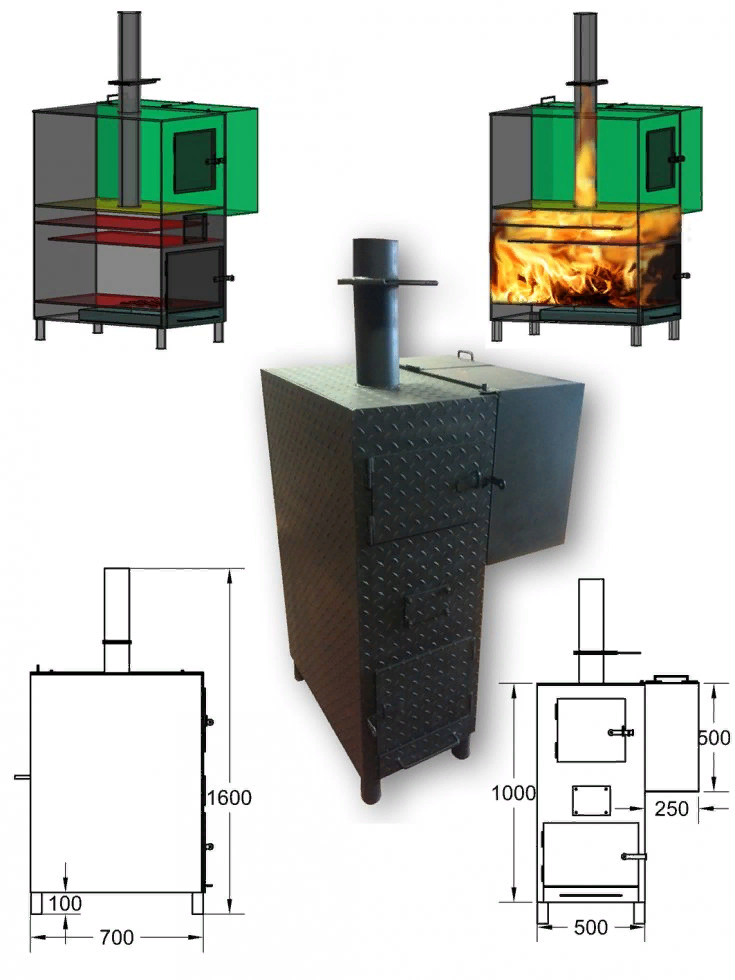
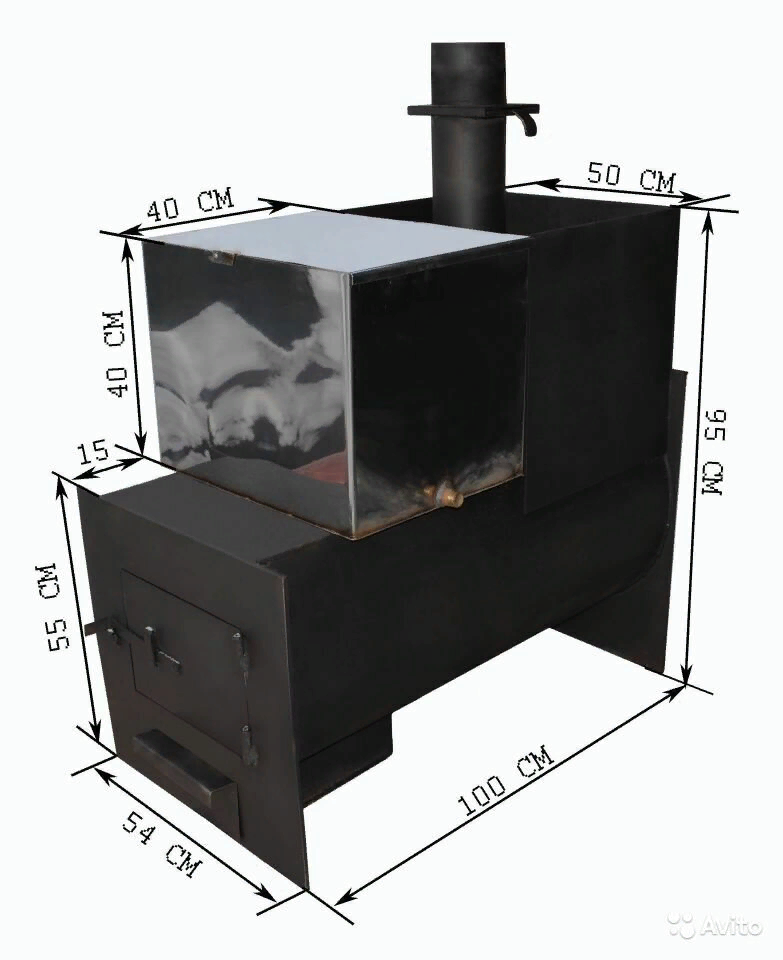
**Производственные задачи**

1. **Задачи на чтение и построение чертежей**

Изготовление качелей При изготовлении качелей необходимо знать взаимное расположение прямых в пространстве…



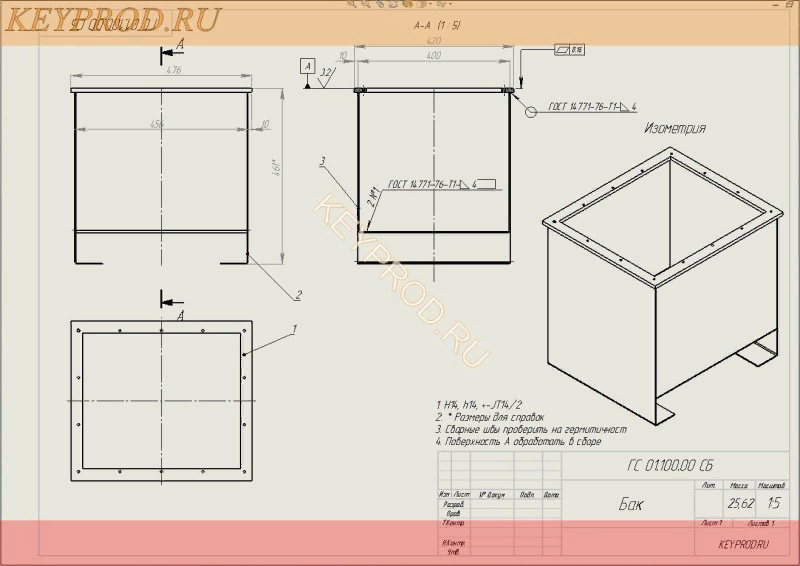
****

2. Изготовление печи для бани. Чтобы изделие получилось качественным и послужило долго необходимо проанализировать свойства и параметры фигур из которых состоит печь – знать линейные размеры, формулы объема и площадей

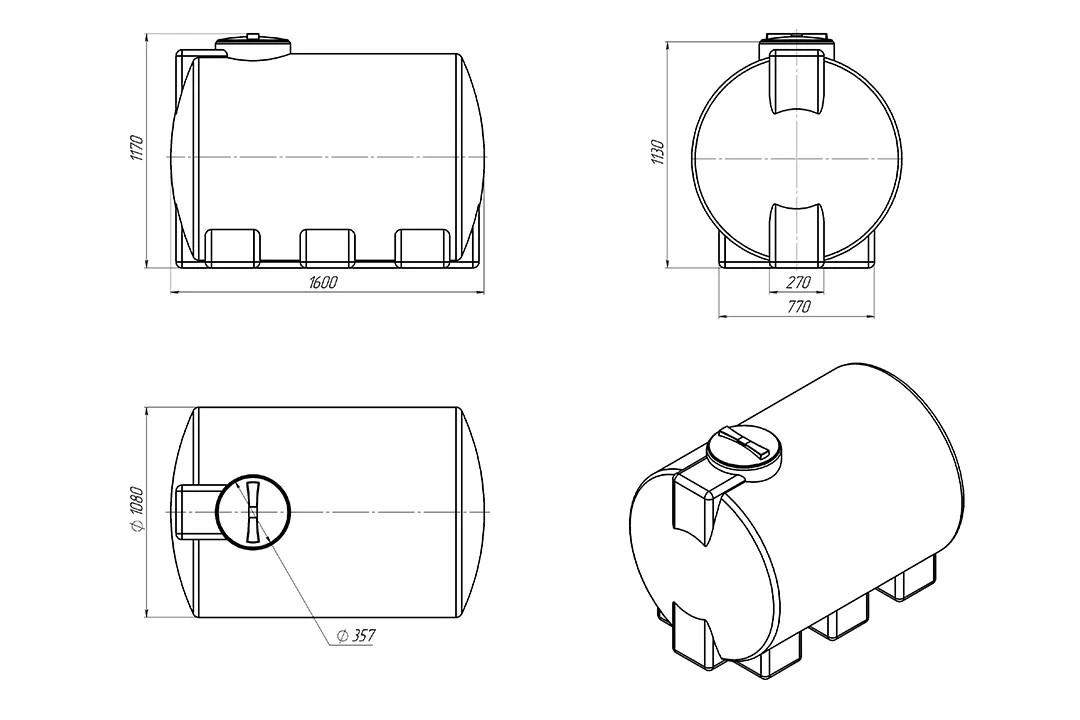
2**. Вычислительно-расчетные задачи**

1) Сварщику необходимо изготовить бункер, имеющий форму правильной четырехугольной призмы (без верхнего основания), длина стороны основания которого равна 1,2 м, высота – 2,4 м. Сколько стали необходимо для выполнения работы? (Прим.: на швы следует добавить 3% материала). Основание призмы — квадрат с площадью Sосн = а2. Площадь боковой поверхности Sбок = p⋅l = 4ab.

2) Сварщику необходимо изготовить бак, имеющий форму параллелепипеда с основанием 1,4х2,2 м, чтобы он вмещал 2 т воды. Какова должны быть высота бака? (плотность воды 1000 кг/м3).



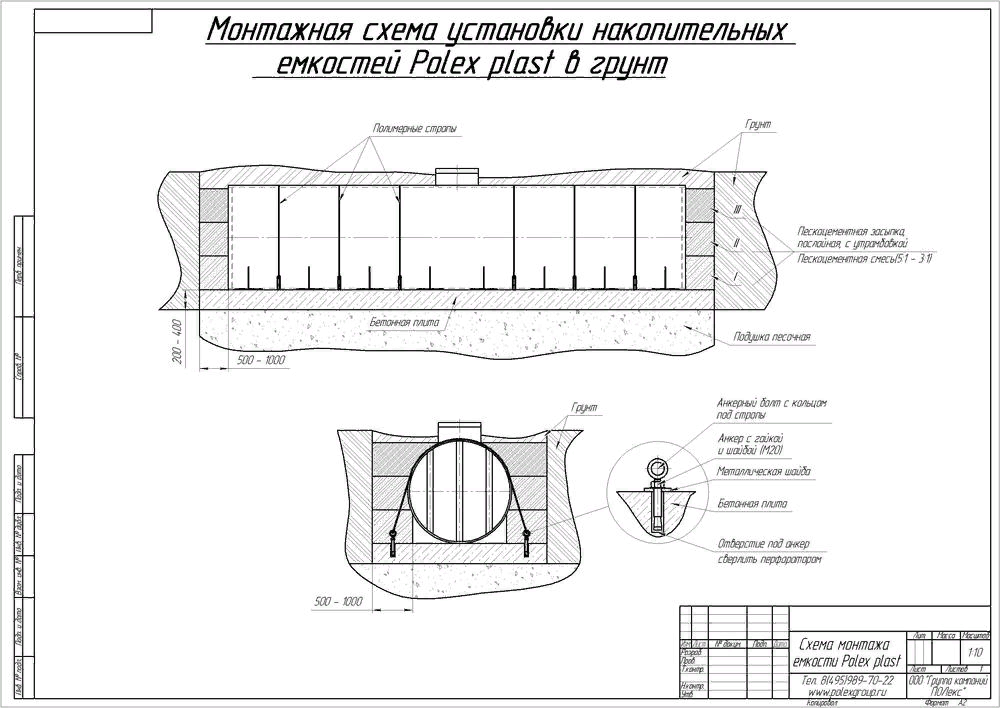
3) Сварщику необходимо изготовить цистерну цилиндрической формы, высота которой – 3 м, радиус основания – 1,5 м. Вычислить сколько электродов необходимо для сварки, если на 1 м расходуется 4 электрода, а масса одного электрода 60 г. Вычислить стоимость электродов, если 1 кг их стоит 30 рублей.



3) При изучении темы « Многогранники » производим расчет площадей и объемов изделий, имеющих форму многогранников; расчеты количества материалов, идущего на изготовление изделия; изменение размеров фигур с учетом подобия.

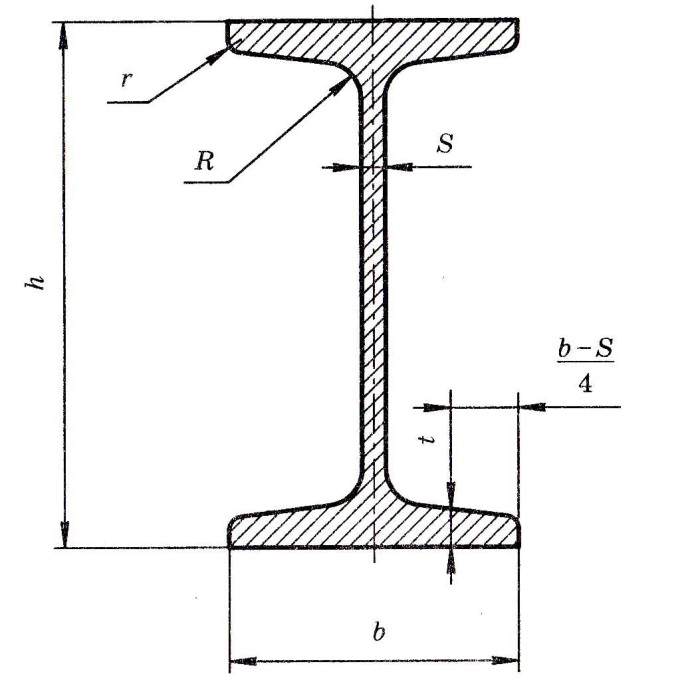
Примеры задач по данной теме

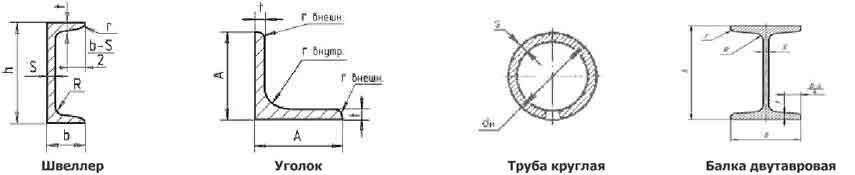
1.Сколько квадратных метров конструкционной стали потребуется для изготовления емкости для воды, имеющей форму прямоугольного параллелепипеда с линейными размерами 1,2, 3 и 1,5 м



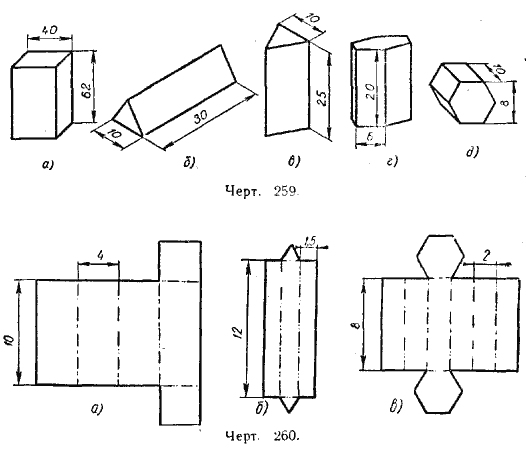
2. Найдите массу стальной двутавровой балки длиной 4 м, шириной 1 см, высотой 8 см. (плотность стали ≈ 7,8 г/см 3 ).

Дано: прямоугольный параллелепипед

3.Вычислите массу профильного металла длиной 25,75 м, высотой 1,2 м. Поперечное сечение – 8 мм (плотность стали ≈ 7,8 г/см 3 ).

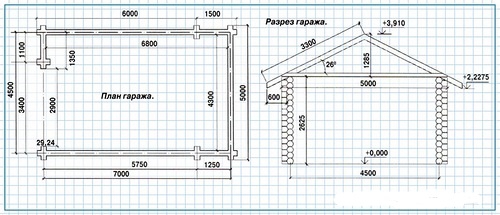


4. Сварщику необходимо изготовить бункер, имеющий форму правильной четырехугольной призмы, длина стороны основания которого равна 1,2 м, высота – 2,4 м. Сколько стали необходимо выполнения работы? (Прим.: на швы следует добавить 3% материала). Дано: правильная 4-угольная призма



4. Следует изготовить кубический бункер, чтобы он вмещал 2,5 м 3 шлака. Вычислить высоту бункера.

5. Необходимо вычислить, сколько м 2 металла пойдет на изготовление гаража с полом? Высота – 2,5 м, длина – 6 м, ширина – 3 м.



6. Сварщику необходимо узнать, сколько кубических метров шлака вместится в контейнер, имеющий форму усеченной пирамиды, длина сторон основания которой 1,2 м и 2,4 м, а высота – 2м.

Дано: правильная 4-угольная усеченная пирамида

.

Литература:

Основные источники:

1. Маслов В.И. Сварочные работы: учебник - М.: Издательский центр «Академия», 2020.
2. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет источники**:**

Платформа PROFОБРАЗОВАНИЕ