

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Технология трубного производства

**Код модуля**  
1164639(1)

**Модуль**  
Технология трубного производства

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Исмагилова Галина Вячеславовна	кандидат экономических наук, доцент	Доцент	экономики и управления на металлургических и машиностроительных предприятиях
2	Лысаков Михаил Александрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

И.Ю. Русакова

**Авторы:**

- **Исмагилова Галина Вячеславовна, Доцент, экономики и управления на металлургических и машиностроительных предприятиях**
- **Лысаков Михаил Александрович, Доцент, электронного машиностроения**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Технология трубного производства**

<b>1.</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	3	
<b>2.</b>	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Практические/семинарские занятия	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет	
<b>4.</b>	<b>Текущая аттестация</b>	Контрольная работа	3
		Домашняя работа	2

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Технология трубного производства**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ПК-5 -Способен выявлять тенденции технологического развития трубного производства на основе анализа, обобщения и систематизации передового опыта, оценивать рациональные границы организационно-экономического моделирования при проектировании управленческих и технологических	Д-1 - Демонстрировать внимательность, усердие и целеустремленность в поиске новых знаний Д-2 - Демонстрировать развитый интеллект и критическое мышление З-1 - Прогрессивных технологий, новейших материалов и научно-технических достижений в металлургическом производстве З-2 - Организационных технологий проектирования производственных систем и управления предприятием	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия

<p>процессов с использованием современных информационных систем, позволяющих управлять жизненным циклом</p>	<p>П-1 - Опыт использования информационных систем управления жизненным циклом продукции, управления производством и управления предприятием  П-2 - Решения задачи повышения эффективности процессов организационного и технического развития производства с использованием современных информационных систем  У-1 - Обобщать и систематизировать передовой опыт в сфере управления металлургическим производством по материалам ведущих научных журналов и изданий с использованием электронных библиотек и интернет-ресурсов  У-2 - Оценить рациональные границы организационно-экономического моделирования при проектировании управленческих и технологических процессов с использованием современных информационных систем</p>	
---	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,3	40
<i>контрольная работа</i>	3,6	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		

<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,8	20
<i>контрольная работа 1</i>	3,12	30
<i>контрольная работа 2</i>	3,16	30
<i>участие в работе на занятиях</i>	3,18	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет таблицы прокатки для ТПА с автоматическим станом
2. Расчет таблицы прокатки для ТПА с непрерывным станом
3. Расчет энергосиловых параметров прокатки

Примерные задания

Расчет калибровки линейек. Уклон рабочей поверхности на входной стороне линейки  $\omega_1$  выбирают с таким расчетом, чтобы встреча заготовки с линейкой произошла через  $(1,5 \div 2)S_{ш.п}$  шага подачи после захвата ее валками и

$$\omega_1 = \arctg \left\{ \frac{(D_3 - l) \operatorname{tg} \alpha_1}{(D_3 - a_v - 2 \operatorname{tg} \alpha_1)(1,5 \div 20)[S_{ш.п} + N]} \right\}.$$

Смещение гребня равно величине выдвигания оправки за пережим валков:

$$N = C = 100 \text{ мм.}$$

Тогда

$$\omega_1 = \arctg \left\{ \frac{(270 - 260) \operatorname{tg} 30}{[270 - 233 - 2 \operatorname{tg} 30(1,2 + 2,0)72 + 100]} \right\} = \arctg 0,0875 = 5^\circ.$$

Величина уклона входной стороны линейки обычно на 1-3° больше угла входного конуса валков, т.е.  $\omega_1$  должен быть равен  $4^\circ \div 5^\circ 30'$ , что согласуется с расчетными данными.

Угол конусности входной стороны линейки  $\omega_2$  определяют по уравнению для случая смещения гребня на величину N:

$$\omega_2 = \arctg \left\{ \frac{[Dr_1 b_1 - (\delta_1 + 2Sr_1)]/2l_0}{295 - 260 - (203 + 2 \cdot 35)} \right\} = \arctg 0,0838 \approx 5^\circ.$$

Угол  $\omega_2$  должен быть примерно равен углу выходного конуса валка, что соответствует выбранному его значению. Находим размеры бокового профиля линейки  $h_0$ ,  $h_1$  и  $h_2$ , предварительно определив  $h_0' = H - 0,5b_l$ , где H - расстояние от оси прошивки до опорной

плоскости линейкодержателя, определяемое конструктивно. Принимаем  $H = 200$  мм, тогда  $h_0' = 200 - 0,5 \cdot 260 = 70$  мм. Глубина выемки в рабочей поверхности линейки  $C_{\pi} = 7 \div 30$  мм и возрастает с увеличением диаметра прокатываемых труб:

$$h_0 = H - 0,5l_1 + C_{\pi} = h_0' + C_{\pi}; \quad h_1 = H - 0,5l_1 + C_{\pi} - l_1' \operatorname{tg} \omega; \quad h_2 = h_0 - l_1'' \operatorname{tg} \omega,$$

где  $l_1'$ ,  $l_1''$  – длины участков линейки в конусе прошивки и раскатки приближенно определяются по формулам:

$$l_1' = (UnD_3) / 2 \operatorname{tg} \alpha_1 = 352 \text{ мм}; \quad l_1'' = (D_r - a_b) / 2 \operatorname{tg} \omega_2 = (295 - 233) / 2 \operatorname{tg} 5^\circ.$$

Примем  $C_{\pi} = 20$  мм и  $l_1' = l_1'' = 350$  мм;  $h_0 = 70 + 20 = 90$  мм;  $h_1 = 90 - 350 \operatorname{tg} 5^\circ = 60$  мм;  $h_2 = 90 - 350 \operatorname{tg} 5^\circ = 60$  мм. Основной размер бокового профиля линейки-1/2 ширины линейки в пережиме ( $x_0$ ):

$$x_0 = (D_6/2) + (a_b/2) - \sqrt{(D_6/2)^2 - (H - h_0)^2} = (1100/2) + (233/2) - \sqrt{(1100/2)^2 - (200 - 90)^2} = 127 \text{ мм}.$$

Поперечный профиль имеет желобчатую форму ( радиусы  $r_0, r_1, r_2$ ).

Для определения радиусов примем ширину буртов равной 6-15 для расчета 10 мм:

$$r_0 = [x_0 - (6 \div 15)]^2 + C_{\pi}^2 / 2C_{\pi}; \quad r_1 = r_0 + l_1' \operatorname{tg} \omega_1, \quad r_2 = r_0 + l_1'' \operatorname{tg} \omega_2;$$

$$r_0 = [(100 - 10)^2 + 20^2] / 2 \cdot 20 = 212,5 \text{ мм}, \quad r_1 = r_2 = 212,5 + 350 \operatorname{tg} 5^\circ = 182 \text{ мм}.$$

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Выбор технологии изготовления труб заданного сортамента

Примерные задания

Выбрать схему производства и рассчитать размеры труб по проходам для изготовления труб 9 x 1,0 мм из стали 08X18H10T.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Расчет оправки трубы

Примерные задания

Труба условным проходом  $DN = 100$  мм (номинальным диаметром) изготовлена из стали 20 для транспортировки горючей жидкости 4 класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76 при рабочем давлении  $P_r = 5,7$  МПа и температуре  $t = 270$  °С. Скорость проникновения коррозии составляет  $\Pi = 1,0$  мм / год. Срок службы трубопровода 10 лет. Определить толщину стенки трубы и допускаемое внутреннее давление

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Расчет технологических режимов прокатки (по вариантам).

Примерные задания



Рассчитать энергосиловые параметры при прокатке трубы на автоматическом стане (АС). Исходные данные (вариант 1): размеры гильзы  $d_0 \times S_0 = 167 \times 7,8$  мм; размеры трубы после пропуска на АС  $d_1 \times S_1 = 160 \times 5,7$  мм. Материал трубы — сталь 10, частота вращения валков  $n = 100$  об/мин; идеальный диаметр валков  $D_i = 550$  мм; коэффициент трения  $f = 0,2$ ; угол конусности оправки  $\varphi = 7,5^\circ$ ; длина цилиндрического пояса оправки  $l_c = 25$  мм, температура прокатки  $T = 1000$  °С.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Обзор отечественных технологий производства труб

Примерные задания

Написать эссе в виде краткого обзора отечественных технологий производства труб.

Представить работу в текстовом формате Word или презентацией.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.5. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Обзор современных мировых технологий производства труб

Примерные задания

Написать эссе в виде краткого обзора современных мировых технологий производства труб. Представить работу в текстовом формате Word или презентацией.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Задачи обработки металлов давлением в металлургическом и машиностроительном производствах.

2. Классификация труб по маркам сталей и сплавов, размерам и форме поперечного сечения, способам изготовления, назначению и др.

3. Виды стандартов, регламентирующих производство. Основные требования к качеству труб: точности размеров, физико-механическим свойствам, качеству поверхности, специальным свойствам.

4. Виды сплошной заготовки для винтовой, прессовой и пресс-валковой прошивки. Подготовка заготовки.

5. Заготовка для производства сварных труб (лист, штрипс, рулонная лента). Подготовка заготовки.

6. Приведите примеры сортамента продукции трубного производства и сформулируйте основные требования нормативно-технической документации.

7. Особенности процесса прессования. Истечение металла при прессовании.

8. Основные характеристики процесса прессования труб. Силовые условия прессования. Технология производства труб прессованием.

9. Прокатка на станах ХПТ, основные понятия и определения.

10. Классификация схем производства холоднодеформированных труб, выбор схемы в зависимости от сортамента и назначения труб.
  11. Вспомогательные операции химической, термической и механической обработки, их классификация, режимы и области применения.
  12. Расчет потерь металла на вспомогательных операциях, определение расходного коэффициента. Понятие о технологической карте изготовления труб, последовательность ее составления.
  13. Расчет потерь металла на вспомогательных операциях, определение расходного коэффициента.
  14. Понятие о технологической карте изготовления труб, последовательность ее составления.
  15. Волочение труб, достоинства и недостатки по сравнению с прокаткой. Теоретические основы процесса волочения труб. Оборудование и технологический инструмент волочильных станов.
  16. Технология волочения труб.
  17. Расчет маршрутов волочения. Расчет маршрутов комбинированного производства холоднодеформированных труб.
  18. Калибровка трубоволоочильного инструмента. Калибры для обкатки после ДО. Последовательность изготовления волок и оправок.
  19. Стойкость трубоволоочильного инструмента. Отделка холоднодеформированных труб.
  20. Тенденции развития производства бесшовных горячекатаных труб.
  21. Проблемы развития производства электросварных труб малого и среднего диаметров.
  22. Пути повышения качества и долговечности труб большого диаметра.
  23. Особенности технологии производства холоднодеформированных труб.
  24. Общие сведения о производстве сварных труб. Физические основы сварки металлов. Структура сварного соединения при сварке плавлением. Классификация способов сварки труб.
  25. Технология электрической сварки давлением. Сварка сопротивлением на переменном токе. Сварка сопротивлением на постоянном токе. Индукционная сварка.
  26. Сварка токами высокой частоты (ТВЧ). Структура шва после сварки ТВЧ. Основные виды дефектов сварки.
  27. Контактная шовная сварка. Технология газозлектрической сварки труб. Сварка свободной дугой (аргонно-дуговая сварка). Плазменная сварка.
  28. Производство сварных труб большого диаметра. Производство прямошовных труб большого диаметра. Производство спиралешовных труб большого диаметра.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.