

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Технология листовой прокатки

Код модуля
1152576(0)

Модуль
Технологии обработки давлением легких
металлов и сплавов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Михайленко Аркадий Михайлович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	обработки металлов давлением

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Технология листовой прокатки**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Технология листовой прокатки**

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

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-6 -Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации З-3 - Привести примеры использования цифровых	Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	
--	--	--

<p>ОПК-7 -Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования З-2 - Изложить научные основы технологических операций З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p>	<p>Практические/семинарские занятия Экзамен</p>
<p>ПК-1 -Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ З-5 - Определять основные технологические параметры</p>	<p>Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Экзамен</p>

<p>металлов и их сплавов давлением</p>	<p>процессов обработки металлов давлением З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением П-4 - Самостоятельно выполнять технологические расчеты процессов обработки металлов давлением, используя методики расчетов и определять направления оптимизации параметров процессов У-4 - Обоснованно выбирать технологические параметры, подлежащие расчету, для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p>	
<p>ПК-2 -Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами обработки давлением</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой З-2 - Излагать нормативные требования к качеству изделий из легких металлов и их сплавов, получаемых методами обработки давлением З-3 - Характеризовать типовые технологические схемы и объяснять суть входящих в них операций при производстве изделий из легких металлов и их сплавов, различными методами обработки металлов давлением. П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для производства изделий надлежащего качества из легких металлов и их сплавов различными методами</p>	<p>Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	<p>обработки металлов давлением с учетом нормативно-технических требований</p> <p>У-2 - Анализировать нормативно-техническую документацию, и определять основные и вспомогательные технологические операции для производства изделий из легких металлов и их сплавов, получаемых различными методами ОМД</p> <p>У-3 - Обоснованно выбирать основные и вспомогательные технологические операции, производства конкретных изделий из легких металлов и их сплавов различными методами ОМД</p>	
<p>ПК-3 -Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных тенденций в области обработки металлов давлением</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p> <p>З-1 - Объяснять основные показатели и параметры технологического процесса обработки металлов давлением и их влияние на качество готовой продукции</p> <p>З-2 - Формулировать мировые тенденции совершенствования технологических процессов обработки металлов давлением</p> <p>П-1 - Формулировать выводы о возможных путях совершенствования технологического режима на основе анализа показателей технологического процесса производства металлопродукции методами обработки металлов давлением</p> <p>У-1 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических</p>	<p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	<p>параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов обработки металлов давлением</p>	
<p>ПК-4 -Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой и нормативно-технической документацией. Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление З-4 - Описывать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением при производстве продукции различного вида З-7 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству листового проката из легких металлов и их сплавов П-4 - Подготовить презентацию разработанного технологического процесса П-7 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству листового проката из легких металлов и их сплавов У-4 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом вида готовой продукции и требований к ней У-7 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами листовой прокатки, на основе технологических расчетов</p>	<p>Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

<p>ПК-5 -Способен определять технико-экономические показатели выпуска металлоизделий, получаемых методами обработки металлов давлением</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ Д-2 - Демонстрировать аналитические способности З-1 - Перечислить технико-экономические показатели производства металлопродукции, получаемой различными методами обработки металлов давлением. З-2 - Описывать методы технико-экономического анализа показателей процесса производства металлопродукции П-1 - Оформлять результаты технико-экономического анализа технологических процессов производства металлопродукции различного вида, получаемой методами обработки металлов давлением, в виде отчета У-1 - Выбирать методы технико-экономического анализа для оценки эффективности действующих и внедряемых технологических процессов производства металлопродукции с учетом исходных данных У-2 - Устанавливать влияние схемы технологического процесса производства металлопродукции различного вида, получаемой методами обработки металлов давлением, на технико-экономические показатели работы</p>	<p>Практические/семинарские занятия Экзамен</p>
<p>ПК-7 -Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов давлением</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой Д-2 - Демонстрировать аналитические способности З-1 - Классифицировать дефекты видов изделий, получаемых различными</p>	<p>Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	<p>методами обработки металлов давлением, и способы их устранения</p> <p>З-2 - Перечислять нормативно-технические требования, предъявляемые к качеству изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</p> <p>З-3 - Определять факторы, влияющие на образование брака для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением, и способы их предупреждения</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению дефектов для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением, на основе анализа причин их возникновения</p> <p>У-1 - Анализировать причины образования дефектов и предлагать варианты их предупреждения и устранения для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</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>контрольная работа №1</i>	7,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		

2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа №2</i>	7,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

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– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

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

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
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

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
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. Общие вопросы производства листовой и полосовой стали
 2. Производство толстолистовой стали
 3. Производство тонкой горячекатаной листовой стали
 4. Производство холоднокатаной листовой стали
- 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. Общие вопросы производства листовой и полосовой стали
2. Производство толстолистовой стали

Примерные задания

Требования стандартов на продукцию листопрокатного производства

Составление технологической схемы производства толстого листа на двухклетьевом толстолистовом стане и определение основных характеристик технологии и оборудования

Составление режима обжатий и расчет скоростного режима при горячей прокатке толстых листов. Расчет температурного режима прокатки и определение энергосиловых параметров загрузки оборудования на толстолистовом стане.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Производство тонкой горячекатаной листовой стали
2. Производство холоднокатаной листовой стали

Примерные задания

Составление технологической схемы производства тонкого горячекатаного листа на широкополосном стане горячей прокатки и определение основных характеристик технологии и оборудования

Составление режима обжатий и расчет скоростного режима при горячей прокатке тонких листов. Расчет температурного режима прокатки и определение энергосиловых параметров загрузки оборудования на широкополосном стане горячей прокатки

Составление технологической схемы производства холоднокатаного листа и определение основных характеристик технологии и оборудования

Составление режима обжатий и расчет скоростного режима при холодной прокатке листов на непрерывном стане. Расчет энергосиловых параметров загрузки оборудования и определение профилировки валков на непрерывном стане холодной прокатки

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Классификация листовой и полосовой стали. Стандартизация листовой и полосовой стали. Основные стандарты на сортамент и технические требования полосовой и листовой стали.

2. Элементы теории листовой прокатки. Длина очага деформации. Влияние сжатия валков и прокатываемой полосы на очаг деформации. Контактное давление. Формулы для определения среднего контактного давления металла на валки для случая горячей прокатки полос.

3. Формулы для определения среднего удельного давления при холодной прокатке полос. Определение сопротивления деформации и коэффициента внешнего трения при холодной прокатке

4. Крутящий момент прокатки. Определение крутящего момента прокатки с учетом упругого сжатия валков и полосы. Эмпирические формулы для определения коэффициента плеча приложения равнодействующей, формулы для определения крутящего момента прокатки с учетом переднего и заднего натяжений полосы. Расчет мощности прокатки

5. Сортамент толстолистовой стали и технические требования к ним, определяемые стандартами. Классификация станков для производства толстолистовой стали. Исходная заготовка: слитки, катанные и непрерывнолитые слябы, брамы.

6. Состав, характеристика и расположение оборудования одноклетевых и двухклетевых станков. Технология прокатки листов на толстолистовых станах: прокатка слябов в клетях с вертикальными валками, прокатка раскатов в черновых и чистовых клетях

7. Отделочные операции при производстве толстых листов: охлаждение, правка, обрезка кромок и резка на части, термообработка, зачистка дефектов
8. Сортамент горячекатаной тонколистовой стали и технические требования к ней, определяемые стандартами. Классификация широкополосных станов горячей прокатки листа. Исходная заготовка.
9. Состав, характеристика и расположение оборудования широкополосных станов разных типов. Технология прокатки полос: прокатка раскатов в черновой группе клетей; прокатка раскатов в чистовой группе клетей.
10. Отделочные операции при производстве полос: охлаждение, свертывание полос, травление, термообработка, резка, правка, дрессировка и т.д..
11. Типы, расположение и характеристика оборудования станов с печными моталками (станов Стеккеля). Технология прокатки полосовой стали на станах с печными моталками.
12. Типы, расположение и характеристика оборудования планетарных станов (станы конструкции Сендзимира и Круппа- Платцера). Технология прокатки полосовой стали на планетарных станах.
13. Сортамент холоднокатаной листовой стали и технические требования к ней, определяемые стандартами. Исходный продукт. Классификация цехов холодной прокатки в зависимости от выпускаемой продукции. Основные технологические операции производства холоднокатаных полос.
14. Планировка, характеристика оборудования и технологический процесс производства в отдельных цехах: цехи для производства автомобильных и конструкционных листов и полос из углеродистых и низколегированных сталей; для производства жести; для производства листов и полос из трансформаторной и динамной стали; для производства листов и полос из специальных сталей (нержавеющих, жаропрочных и др.).
15. Очистка горячекатаных полос от окалины. Характеристика оборудования и технологический процесс очистки от окалины на агрегатах непрерывного травления горизонтального и башенного типов. Холодная прокатка полосовой и листовой стали. Технологический процесс прокатки на непрерывных станах, станах бесконечной прокатки, реверсивных полосовых станах кварто и многовалковых. Дрессировочные станы.
16. Термическая обработка холоднокатаной стали. Режимы термической обработки в колпаковых печах. Технологические схемы и режимы термообработки на непрерывных агрегатах нормализации, рекристаллизационного и обезуглероживающего отжига.
17. Отделка холоднокатаной стали. Технологические схемы и режимы очистки поверхности полос на непрерывных агрегатах электролитической очистки. Агрегаты поперечной и продольной резки полос. Агрегаты перемотки и распушивания рулонов. Сортировка, зачистка и упаковка полос.
18. Покрытия листовой и полосовой стали. Виды покрытий. Металлические покрытия. Горячее лужение жести. Непрерывные агрегаты для нанесения олова, цинка, алюминия, электроизоляционного покрытия. Неметаллические покрытия полосового проката. Полимерные покрытия. Непрерывные агрегаты для нанесения полимерных и лаковых покрытий.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-6	Д-1	Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
			ПК-1	Д-1	
			ПК-2	Д-1	
			ПК-3	Д-1 Д-2	
			ПК-4	Д-1 Д-2	
			ПК-5	Д-1 Д-2	
			ПК-7	Д-1 Д-2	