

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1150000	Технологии прокатного производства

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Metallurgy	<b>Код ОП</b> 1. 22.03.02/33.02
<b>Направление подготовки</b> 1. Metallurgy	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 22.03.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Михайленко Аркадий Михайлович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	обработки металлов давлением
2	Шварц Данил Леонидович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	обработки металлов давлением

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологии прокатного производства

### 1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Технологии прокатного производства» включены три дисциплины: «Технологии сортовой прокатки», «Технологии листовой прокатки», «Технологии производства специальных видов проката», содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты производства прокатной продукции, специфику обработки сортовой, листовой прокатки и специальных видов проката, специфические методы проектирования технологических процессов производства конкретных типов прокатной продукции. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю, в котором студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу действующих технологических режимов прокатки и разработке новых, а также продемонстрировать умения создавать электронные презентации. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Проект по модулю «Технологии прокатного производства»	1
2	Технологии сортовой прокатки	9
3	Технологии листовой прокатки	9
4	Технологии производства специальных видов проката	5
ИТОГО по модулю:		24

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Проект по модулю «Технологии прокатного производства»	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	ПК-27 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки металлов давлением	<p>З-5 - Характеризовать основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением.</p> <p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением.</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p> <p>У-6 - Обоснованно выбирать диапазон технологических параметров для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных.</p> <p>П-3 - Самостоятельно выполнять технологические расчеты процессов обработки металлов давлением, используя методики расчетов, и определять направления оптимизации параметров процессов.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ.</p>
Технологии листовой прокатки	ПК-27 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты	З-5 - Характеризовать основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением.

<p>процессов обработки металлов давлением</p>	<p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением.</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p> <p>У-6 - Обоснованно выбирать диапазон технологических параметров для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных.</p> <p>П-3 - Самостоятельно выполнять технологические расчеты процессов обработки металлов давлением, используя методики расчетов, и определять направления оптимизации параметров процессов.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ.</p>
<p>ПК-28 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству металлоизделий методами обработки металлов давлением.</p>	<p>З-3 - Объяснять требования нормативной документации к качеству металлоизделий, получаемых методами обработки металлов давлением.</p> <p>З-8 - Характеризовать типовые технологические маршруты и объяснять суть входящих в них операций при производстве листового проката.</p> <p>У-4 - Анализировать нормативно-техническую документацию, регламентирующую качество металлоизделий, получаемых разными методами обработки металлов давлением, для определения основных и вспомогательных технологических операций для их производства.</p> <p>У-8 - Обоснованно выбирать технологические маршруты, включающие основные и вспомогательные операции, производства листового проката с учетом исходных данных.</p> <p>П-7 - Составить технологический маршрут производства листового проката с учетом нормативно-технических требований.</p>

		<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой.</p>
	<p>ПК-29 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию.</p>	<p>З-4 - Объяснять основные показатели и параметры технологического процесса обработки металлов давлением и их влияние на качество готовой продукции.</p> <p>З-5 - Сформулировать тенденции совершенствования технологических процессов обработки металлов давлением.</p> <p>У-4 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов обработки металлов давлением.</p> <p>П-6 - Формулировать выводы о возможных путях совершенствования технологического режима на основе анализа показателей технологического процесса производства металлопродукции методами обработки металлов давлением.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических и лабораторных работ.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных тенденций в области обработки металлов давлением.</p> <p>Д-3 - Демонстрировать аналитические способности.</p>
	<p>ПК-30 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке металлов давлением и осуществлять контроль их выполнения.</p>	<p>З-1 - Классифицировать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением при производстве продукции различного вида.</p> <p>З-8 - Привести примеры типовых компоновок промышленных агрегатов, предназначенных для реализации отдельных технологических операций по производству листового проката.</p>

		<p>У-2 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом требований к готовой продукции и ее вида.</p> <p>У-8 - Обосновывать общую технологическую схему производства листового проката с учетом типовых технологических схем производства и компоновок промышленных агрегатов.</p> <p>П-2 - Подготовить презентацию с указанием технических стандартов по определенному виду продукции.</p> <p>П-8 - Создавать компоновку промышленных агрегатов, предназначенных для реализации отдельных технологических операций по производству листового проката.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой и нормативной-технической документацией.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление.</p>
	<p>ПК-31 - Способен определять технико-экономические показатели выпуска металлоизделий, получаемых методами обработки металлов давлением.</p>	<p>З-1 - Перечислить технико-экономические показатели производства металлопродукции, получаемой различными методами обработки металлов давлением.</p> <p>З-2 - Описывать методы технико-экономического анализа показателей процесса производства металлопродукции.</p> <p>У-1 - Выбирать методы технико-экономического анализа для оценки эффективности действующих и внедряемых технологических процессов производства металлопродукции с учетом исходных данных.</p> <p>У-2 - Устанавливать влияние схемы технологического процесса производства металлопродукции различного вида, получаемой методами обработки металлов давлением, на технико-экономические показатели работы.</p> <p>П-1 - Оформлять технико-экономический анализ технологических процессов производства металлопродукции различного</p>

		<p>вида, получаемой методами обработки металлов давлением, в виде отчета.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности.</p>
	<p>ПК-33 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов давлением.</p>	<p>З-1 - Классифицировать дефекты изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением, и способы их устранения.</p> <p>З-2 - Перечислить требования, предъявляемые к качеству изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</p> <p>З-3 - Определять факторы, влияющие на образование брака изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением, и способы их предупреждения.</p> <p>У-1 - Анализировать причины возникновения дефектов и определять варианты их предупреждения и устранения для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению возникновения дефектов на изделиях, получаемых различными методами обработки металлов давлением, на основе анализа их причин.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности.</p>
<p>Технологии производства специальных видов проката</p>	<p>ПК-27 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки металлов давлением</p>	<p>З-5 - Характеризовать основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением.</p> <p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением.</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных</p>



		<p>видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p> <p>У-6 - Обоснованно выбирать диапазон технологических параметров для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных.</p> <p>П-3 - Самостоятельно выполнять технологические расчеты процессов обработки металлов давлением, используя методики расчетов, и определять направления оптимизации параметров процессов.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ.</p>
	<p>ПК-28 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству металлоизделий методами обработки металлов давлением.</p>	<p>З-3 - Объяснять требования нормативной документации к качеству металлоизделий, получаемых методами обработки металлов давлением.</p> <p>З-9 - Характеризовать типовые технологические маршруты и объяснять суть входящих в них операций при производстве специальных видов проката.</p> <p>У-4 - Анализировать нормативно-техническую документацию, регламентирующую качество металлоизделий, получаемых разными методами обработки металлов давлением, для определения основных и вспомогательных технологических операций для их производства.</p> <p>У-9 - Обоснованно выбирать технологические маршруты, включающие основные и вспомогательные операции, производства специальных видов проката с учетом исходных данных.</p> <p>П-8 - Составить технологический маршрут производства специальных видов проката с учетом нормативно-технических требований.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой.</p>

<p>ПК-29 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию.</p>	<p>З-4 - Объяснять основные показатели и параметры технологического процесса обработки металлов давлением и их влияние на качество готовой продукции.</p> <p>З-5 - Сформулировать тенденции совершенствования технологических процессов обработки металлов давлением.</p> <p>У-4 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов обработки металлов давлением.</p> <p>П-6 - Формулировать выводы о возможных путях совершенствования технологического режима на основе анализа показателей технологического процесса производства металлопродукции методами обработки металлов давлением.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических и лабораторных работ.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных тенденций в области обработки металлов давлением.</p> <p>Д-3 - Демонстрировать аналитические способности.</p>
<p>ПК-30 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке металлов давлением и осуществлять контроль их выполнения.</p>	<p>З-1 - Классифицировать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением при производстве продукции различного вида.</p> <p>З-9 - Привести примеры типовых компоновок промышленных агрегатов, предназначенных для реализации отдельных технологических операций по производству специальных видов проката.</p> <p>У-2 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом требований к готовой продукции и ее вида.</p>

		<p>У-9 - Обосновывать общую технологическую схему производства специальных видов проката с учетом типовых технологических схем производства и компоновок промышленных агрегатов.</p> <p>П-2 - Подготовить презентацию с указанием технических стандартов по определенному виду продукции.</p> <p>П-9 - Создавать компоновку промышленных агрегатов, предназначенных для реализации отдельных технологических операций по производству специальных видов проката.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой и нормативной-технической документацией.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление.</p>
	<p>ПК-31 - Способен определять технико-экономические показатели выпуска металлоизделий, получаемых методами обработки металлов давлением.</p>	<p>З-1 - Перечислить технико-экономические показатели производства металлопродукции, получаемой различными методами обработки металлов давлением.</p> <p>З-2 - Описывать методы технико-экономического анализа показателей процесса производства металлопродукции.</p> <p>У-1 - Выбирать методы технико-экономического анализа для оценки эффективности действующих и внедряемых технологических процессов производства металлопродукции с учетом исходных данных.</p> <p>У-2 - Устанавливать влияние схемы технологического процесса производства металлопродукции различного вида, получаемой методами обработки металлов давлением, на технико-экономические показатели работы.</p> <p>П-1 - Оформлять технико-экономический анализ технологических процессов производства металлопродукции различного вида, получаемой методами обработки металлов давлением, в виде отчета.</p>

		<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности.</p>
	<p>ПК-33 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов давлением.</p>	<p>З-1 - Классифицировать дефекты изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением, и способы их устранения.</p> <p>З-2 - Перечислить требования, предъявляемые к качеству изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</p> <p>З-3 - Определять факторы, влияющие на образование брака изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением, и способы их предупреждения.</p> <p>У-1 - Анализировать причины возникновения дефектов и определять варианты их предупреждения и устранения для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению возникновения дефектов на изделиях, получаемых различными методами обработки металлов давлением, на основе анализа их причин.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности.</p>
<p>Технологии сортовой прокатки</p>	<p>ПК-27 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки металлов давлением</p>	<p>З-5 - Характеризовать основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением.</p> <p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением.</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p>

		<p>У-6 - Обоснованно выбирать диапазон технологических параметров для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных.</p> <p>П-3 - Самостоятельно выполнять технологические расчеты процессов обработки металлов давлением, используя методики расчетов, и определять направления оптимизации параметров процессов.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ.</p>
	<p>ПК-28 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству металлоизделий методами обработки металлов давлением.</p>	<p>З-3 - Объяснять требования нормативной документации к качеству металлоизделий, получаемых методами обработки металлов давлением.</p> <p>З-7 - Характеризовать типовые технологические маршруты и объяснять суть входящих в них операций при производстве сортового проката простой формы.</p> <p>У-4 - Анализировать нормативно-техническую документацию, регламентирующую качество металлоизделий, получаемых разными методами обработки металлов давлением, для определения основных и вспомогательных технологических операций для их производства.</p> <p>У-7 - Обоснованно выбирать технологические маршруты, включающие основные и вспомогательные операции, производства простого сортового проката с учетом исходных данных.</p> <p>П-6 - Составить технологический маршрут производства простого сортового проката с учетом нормативно-технических требований.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой.</p>
	<p>ПК-29 - Способен на основе анализа</p>	<p>З-4 - Объяснять основные показатели и параметры технологического процесса</p>

<p>технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию.</p>	<p>обработки металлов давлением и их влияние на качество готовой продукции.</p> <p>З-5 - Сформулировать тенденции совершенствования технологических процессов обработки металлов давлением.</p> <p>У-4 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов обработки металлов давлением.</p> <p>П-6 - Формулировать выводы о возможных путях совершенствования технологического режима на основе анализа показателей технологического процесса производства металлопродукции методами обработки металлов давлением.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических и лабораторных работ.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных тенденций в области обработки металлов давлением.</p> <p>Д-3 - Демонстрировать аналитические способности.</p>
<p>ПК-30 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке металлов давлением и осуществлять контроль их выполнения.</p>	<p>З-1 - Классифицировать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением при производстве продукции различного вида.</p> <p>З-7 - Привести примеры типовых компоновок промышленных агрегатов, предназначенных для реализации отдельных технологических операций по производству сортового проката простой формы.</p> <p>У-2 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом требований к готовой продукции и ее вида.</p> <p>У-7 - Обосновывать общую технологическую схему производства</p>

		<p>сортового проката простой формы с учетом типовых технологических схем производства и компоновок промышленных агрегатов.</p> <p>П-2 - Подготовить презентацию с указанием технических стандартов по определенному виду продукции.</p> <p>П-7 - Создавать компоновку промышленных агрегатов, предназначенных для реализации отдельных технологических операций по производству сортового проката простой формы.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой и нормативно-технической документацией.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление.</p>
	<p>ПК-31 - Способен определять технико-экономические показатели выпуска металлоизделий, получаемых методами обработки металлов давлением.</p>	<p>З-1 - Перечислить технико-экономические показатели производства металлопродукции, получаемой различными методами обработки металлов давлением.</p> <p>З-2 - Описывать методы технико-экономического анализа показателей процесса производства металлопродукции.</p> <p>У-1 - Выбирать методы технико-экономического анализа для оценки эффективности действующих и внедряемых технологических процессов производства металлопродукции с учетом исходных данных.</p> <p>У-2 - Устанавливать влияние схемы технологического процесса производства металлопродукции различного вида, получаемой методами обработки металлов давлением, на технико-экономические показатели работы.</p> <p>П-1 - Оформлять технико-экономический анализ технологических процессов производства металлопродукции различного вида, получаемой методами обработки металлов давлением, в виде отчета.</p>

		<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности.</p>
	<p>ПК-33 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов давлением.</p>	<p>З-1 - Классифицировать дефекты изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением, и способы их устранения.</p> <p>З-2 - Перечислить требования, предъявляемые к качеству изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</p> <p>З-3 - Определять факторы, влияющие на образование брака изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением, и способы их предупреждения.</p> <p>У-1 - Анализировать причины возникновения дефектов и определять варианты их предупреждения и устранения для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению возникновения дефектов на изделиях, получаемых различными методами обработки металлов давлением, на основе анализа их причин.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности.</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологии сортовой прокатки**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Непряхин Сергей Олегович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	обработки металлов давлением

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Характеристика готовой продукции сортопрокатного передела и ее стандартизация	<p>Основные виды готовой продукции сортопрокатного производства.</p> <p>Принципы стандартизации металлопродукции. Виды применяемых стандартов: ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ, ТУ, СТП, зарубежные и международные стандарты. Типы стандартов по назначению: стандарты на сортамент; стандарты технических требований и общих технических требований; стандарты на маркировку, упаковку, транспортирование и хранение; стандарты на методы испытаний и контроля качества готовой продукции.</p> <p>Стандартизация производства. Типы применяемых технологических стандартов: технологическая инструкция, технологическая карта, технический регламент.</p> <p>Технологическая составляющая системы управления качеством металлопродукции.</p>
P2	Общие вопросы технологии сортопрокатного производства	<p>Задачи технологии сортопрокатного производства. Место прокатного передела в крупном металлургическом производстве. Стали и сплавы, подвергаемые прокатке.</p> <p>Обобщенная технологическая схема производства прокатных изделий и назначение отдельных технологических операций.</p> <p>Нагрев слитков и заготовок перед прокаткой. Общие вопросы пластической деформации металла при прокатке: пластичность и деформируемость металлов, влияние различных химических элементов на пластичность стали. Дефекты прокатного</p>

		<p>происхождения, причины их возникновения, способы обнаружения и устранения.</p> <p>Охлаждение металла после прокатки. Термомеханическая обработка проката: ВТМО, НТМО, контролируемая прокатка. Эффективность применения термомеханической обработки.</p> <p>Дефекты, возникающие при охлаждении проката и причины их возникновения.</p> <p>Технический контроль и оценка качества готового проката.</p>
<b>Р3</b>	<p>Основные положения калибровки прокатных валков</p>	<p>Цели и задачи калибровки прокатных валков. Требования, предъявляемые к калибровке.</p> <p>Элементы калибра: зазор между валками, выпуск калибра, раздел калибра, нейтральная линия калибра, закругления в калибрах. Классификация калибров по назначению, форме и местоположению в калибровке.</p> <p>Элементы калибровки валков: размер стана, диаметры валков, коэффициент переточки валков, верхнее и нижнее давление, средняя линия валков и линия прокатки, правило расположения калибров на валках, определение катающего диаметра валков. опережение при прокатке. Прокатные валки. Виды прокатных валков. Материалы, применяемые для изготовления прокатных валков, их свойства и особенности применения. Монтажный чертеж сортовых прокатных валков. Подготовка валков. Износ прокатных валков в процессе прокатки. Факторы, влияющие на износ калибров. Способы уменьшения износа калибров. Ремонт прокатных валков: переточка, наплавка, термообработка, упрочнение поверхности.</p> <p>Особенности расчета размеров чистового калибра с учетом коэффициента температурного расширения, поля допуска готового профиля и износа калибра.</p> <p>Выбор массы исходной заготовки с учетом расходных коэффициентов металла и рационального раскроя раската.</p> <p>Калибровка валков как технологическая система. Критерии оптимизации калибровки валков.</p>
<b>Р4</b>	<p>Калибровка валков черновых реверсивных и заготовочных клетей</p>	<p>Системы калибров, применяемые при производстве промежуточной и товарной заготовки.</p> <p>Разработка схемы обжатий. Определение размеров калибров, способы расположения калибров и составление эскиза валков.</p> <p>Расчет скоростного режима прокатки. Расчет динамического режима прокатки. Особенности расчета калибровки валков тризаготовочных клетей: определение размеров сопряженных калибров, начальных и рабочих диаметров валков, составление монтажного чертежа валков.</p>

<p><b>P5</b></p>	<p>Калибровка валков для прокатки простых сортовых профилей</p>	<p>Сортамент простых сортовых профилей и технические требования к ним, определяемые стандартами.</p> <p>Общая характеристика отдельных систем калибров. Геометрические соотношения в калибрах. Закономерности зависимости характеристик формоизменения и энергозатрат от параметров прокатки в различных системах калибров. Сравнение различных систем калибров по параметрам формоизменения и энергозатратам. Выбор последовательности применения различных систем калибров для непрерывно-заготовочных, крупно-, средне-, мелкосортных и проволочных станов. Алгоритм расчета калибровки валков при прокатке с применением отдельных систем калибров.</p> <p>Особенности расчета калибровки валков при прокатке квадратной, круглой, шестигранной и полосовой стали.</p> <p>Общие принципы построения графика Адамецкого и нагрузочной диаграммы для сортовых и заготовочных станов. Проверка электродвигателей на кратковременную перегрузку и нагрев</p>
<p><b>P6</b></p>	<p>Калибровка валков для прокатки фасонных профилей</p>	<p>Сортамент фасонных профилей и технические требования к ним, определяемые стандартами.</p> <p>Способы прокатки различных фасонных профилей. Типовые схемы прокатки фасонных профилей. Прямое и боковое обжатие. Стадии прокатки в калибрах. Скоростной режим прокатки в открытых и закрытых калибрах. Коэффициенты деформации. Ложные фланцы. Уширение и условия проникновения полосы в калибр. Схема расчета калибров для прокатки фасонных профилей.</p> <p>Калибровка валков при прокатке фасонных профилей на универсальном балочном стане.</p>
<p><b>P7</b></p>	<p>Калибровка валков для прокатки рельсов</p>	<p>Сортамент рельсов и технические требования к ним, определяемые стандартами. Типовые схемы прокатки рельсов. Чистовой рельсовый калибр. Рельсовые (пластовые) калибры и их расчет. Типы ребровых калибров. Основные принципы конструирования ребровых калибров. Коэффициенты деформации. Последовательность расчета калибровки валков. Калибровка валков при прокатке рельсов с использованием универсальных клетей.</p>
<p><b>P8</b></p>	<p>Калибровка валков для прокатки специальных профилей.</p>	<p>Общие положения калибровка валков для прокатки тавровых профилей, автоободов, рельсовых подкладок, бортового кольца автомобиля, шпунтовых свай и других профилей.</p>
<p><b>P9</b></p>	<p>Типы прокатных станов</p>	<p>Сортамент прокатной продукции и исходные заготовки технические требования к ним, определяемые стандартами.</p> <p>Схемы расположения и техническая характеристика оборудования. Технологический процесс производства на станах линейных, с последовательным расположением рабочих клетей, полунепрерывных и непрерывных.</p>

		<p>Особенности прокатки двутавров, швеллеров, угловой и полосовой стали на непрерывных станах.</p> <p>Технология прокатки на станах.</p> <p>Современные непрерывные станы для производства легированной стали. Отделочные операции при производстве сортового проката и катанки: охлаждение, резка, правка, термообработка, удаление дефектов.</p> <p>Станы бесконечной прокатки: схемы расположения оборудования, способы сварки заготовок, удаления грата, поддержания требуемого скоростного режима прокатки.</p> <p>Построение графиков Адамецкого и определение производительности станов. Основные тенденции развития станов.</p> <p>Виды брака сортового металла. Технико-экономические показатели производства проката на станах.</p>
--	--	---

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-28 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству металлоизделий методами обработки металлов давлением.	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Технологии сортовой прокатки

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Гарбер, Э., Э.; Теория прокатки : учебник для студентов вузов.; ЧГУ|Теплотехник,

Череповец|Москва; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434761> (Электронное издание)

2. Рудской, А. И.; Теория и технология прокатного производства; Наука, Санкт-Петербург; 2008; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363045> (Электронное издание)

3. Константинов, И. Л.; Прокатно-прессово-волоочильное производство : учебник.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364611> (Электронное издание)

4. Сидельников, С. Б.; Технология прокатки : учебник.; СФУ, Красноярск; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497530> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Грудев, А. П.; Теория прокатки : Учебник для вузов.; Металлургия, Москва; 1988 (21 экз.)

2. Шилов, В. А., Шварц, Д. Л., Смирнов, В. К.; Технология прокатного производства : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (26 экз.)

3. Смирнов, В. К., Шилов, В. А., Инатович, Ю. В.; Калибровка прокатных валков : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия".; Теплотехник, Москва; 2010 (100 экз.)

4. Литовченко, Н. В.; Калибровка профилей и прокатных валков; Metallurgizdat, Москва; 1990 (5 экз.)

5. Диомидов, Б. Б.; Калибровка прокатных валков : [учеб. пособие для вузов по специальности "Обработка металлов давлением"]; Металлургия, Москва; 1970 (3 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<http://elibrary.ru> - ООО Научная электронная библиотека

<http://www.sciencedirect.com/> - электронные полнотекстовые научные журналы издательства Elsevier по всем дисциплинам на английском языке

<http://www.scopus.com/> - Содержит подробную информацию по научному цитированию статей, индексирует более 24 тыс. научных журналов

<https://materials.springer.com/> - самая полная база данных, описывающая свойства и характеристики материалов, в том числе доступна The Landolt-Bornstein Database

<https://link.springer.com/> - Доступ к электронным полнотекстовым журналам

<http://apps.webofknowledge.com/> - расширенные указатели цитирования публикаций, сгруппированных по предметному признаку

<http://www.biblioclub.ru/> - Библиотека издательства Директ-медиа содержит более 80 тыс. изданий на русском языке

<https://dlib.eastview.com/browse/publication/87279> -Журнал "Цветные металлы"

<https://dlib.eastview.com/browse/publication/89687> - Журнал "Металлург"

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://library.urfu.ru> - Сайт зональной научной библиотеки УрФУ

<http://www.matweb.com> - Справочник по механическим свойствам материалов в формате стандартов ASTM

<http://www.ingentaconnect.com> - Поисковая система зарубежных научно-технических журналов

<http://ru.wikipedia.org> - Свободная энциклопедия

<http://www.alcoa.com/adip/catalog> - Справочный сайт фирмы ALCOA

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Технологии сортовой прокатки

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологии листовой прокатки**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Михайленко Аркадий Михайлович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	обработки металлов давлением

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Общие вопросы производства листовой и полосовой стали	Классификация листовой и полосовой стали. Стандартизация листовой и полосовой стали. Основные стандарты на сортамент и технические требования полосовой и листовой стали. Развитие производства листовой и полосовой стали.
2	Производство толстолистовой стали	Сортамент толстолистовой стали и технические требования к ним, определяемые стандартами. Классификация станов для производства толстолистовой стали. Исходная заготовка: слитки, катанные и непрерывнолитые слябы, брамы. Состав, характеристика и расположение оборудования одноклетевых и двухклетевых станов. Технология прокатки листов на толстолистовых станах: прокатка слябов в клетях с вертикальными валками, прокатка раскатов в черновых и чистовых клетях. Отделочные операции при производстве толстых листов: охлаждение, правка, обрезка кромок и резка на части, термообработка, зачистка дефектов. Технология прокатки листов переменного сечения. Тенденции развития толстолистовых станов.
3	Производство тонкой горячекатаной листовой стали	Сортамент горячекатаной тонколистовой стали и технические требования к ней, определяемые стандартами.

		<p>Классификация широкополосных станов горячей прокатки листа. Исходная заготовка.</p> <p>Состав, характеристика и расположение оборудования широкополосных станов разных типов. Технология прокатки полос: прокатка раскатов в черновой группе клетей; прокатка раскатов в чистовой группе клетей.</p> <p>Отделочные операции при производстве полос: охлаждение, свертывание полос, травление, термообработка, резка, правка, дрессировка и т.д..</p> <p>Тенденции развития непрерывных и полунепрерывных широкополосных станов. Технико-экономические показатели производства листов на широкополосных станах.</p> <p>Типы, расположение и характеристика оборудования станов с печными моталками (станов Стеккеля). Технология прокатки полосовой стали на станах с печными моталками.</p> <p>Типы, расположение и характеристика оборудования планетарных станов (станы конструкции Сендзимира и Круппа- Платцера). Технология прокатки полосовой стали на планетарных станах.</p>
4	<p>Производство холоднокатаной листовой стали</p>	<p>Сортамент холоднокатаной листовой стали и технические требования к ней, определяемые стандартами. Исходный продукт.</p> <p>Классификация цехов холодной прокатки в зависимости от выпускаемой продукции. Основные техно-логические операции производства холоднокатаных полос.</p> <p>Планировка, характеристика оборудования и техно-логический 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.).</p> <p>Очистка горячекатаных полос от окалины. Характеристика оборудования и технологический процесс очистки от окалины на агрегатах непрерывного травления горизонтального и башенного типов.</p> <p>Холодная прокатка полосовой и листовой стали. Технологический процесс прокатки на непрерывных станах, станах бесконечной прокатки, реверсивных полосовых станах кварто и многовалковых. Дрессировочные станы.</p> <p>Технологическая смазка и охлаждение валков.</p> <p>Термическая обработка холоднокатаной стали. Режимы термической обработки в колпаковых печах. Технологические схемы и режимы термообработки на непрерывных агрегатах</p>

		<p>нормализации, рекристаллизационного и обезуглероживающего отжига.</p> <p>Отделка холоднокатаной стали. Технологические схемы и режимы очистки поверхности полос на не-прерывных агрегатах электролитической очистки. Агрегаты поперечной и продольной резки полос. Агрегаты перемотки и распушивания рулонов. Сортировка, зачистка и упаковка полос.</p> <p>Покрытия листовой и полосовой стали. Виды покрытий. Металлические покрытия. Горячее лужение же-сти. Непрерывные агрегаты для нанесения олова, цинка, алюминия, электроизоляционного покрытия. Неметаллические покрытия полосового проката. Полимерные покрытия. Непрерывные агрегаты для нанесения полимерных и лаковых покрытий.</p> <p>Тенденции развития производства холоднокатаной полосовой стали.</p>
--	--	---

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-29 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию.	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельность и при выполнении практических и лабораторных работ.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных тенденций в области обработки металлов давлением.</p> <p>Д-3 -</p>

				Демонстрировать аналитические способности.
			ПК-30 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке металлов давлением и осуществлять контроль их выполнения.	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе со специальной литературой и нормативно-технической документацией.  Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление.
			ПК-33 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов давлением.	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе со специальной литературой.  Д-2 - Демонстрировать аналитические способности.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Технологии листовой прокатки

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Рудской, А. И.; Теория и технология прокатного производства : учебное пособие.; Наука, Санкт-Петербург; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363045> (Электронное издание)

#### Печатные издания

- Грудев, А. П.; Технология прокатного производства : Учеб. для вузов.; Артбизнес-центр;Металлургия, Москва; 1994 (19 экз.)
- Коновалов, Ю. В.; Справочник прокатчика : в 2 кн. Кн. 1. Производство горячекатаных листов и полос; Теплотехник, Москва; 2008 (3 экз.)

3. Коновалов, Ю. В.; Справочник прокатчика : [справ. изд.] : в 3 кн. Кн. 2. Производство холоднокатаных листов и полос; Теплотехник, Москва; 2008 (3 экз.)
4. Гарбер, Э. А.; Станы холодной прокатки (теория, оборудование, технология; ЧГУ, Москва ; Череповец; 2004 (5 экз.)
5. Гарбер, Э. А.; Производство проката : справ. изд. Т. 1, кн. 1. Производство холоднокатаных полос и листов (сортамент, теория, технология, оборудование); Теплотехник, Москва; 2007 (3 экз.)
6. Смирнов, В. К., Шилов, В. А., Инатович, Ю. В.; Калибровка прокатных валков : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия".; Теплотехник, Москва; 2010 (100 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://www.matweb.com> Справочник по механическим свойствам материалов в формате стандартов ASTM

<http://www.ingentaconnect.com> Поисковая система зарубежных научно-технических журналов

<http://www.elibrary.ru> Российская электронная научная библиотека

<http://www.sciencedirect.com> Поисковая система публикаций научных изданий

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Технологии листовой прокатки**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологии производства специальных**  
**видов проката**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Михайленко Аркадий Михайлович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	обработки металлов давлением

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Производство колес и бандажей	Сортамент колес и бандажей, и технические требования к ним, определяемые стандартами.  Технологические операции при изготовлении колес в современных колесопрокатных цехах.  Схема расположения и техническая характеристика оборудования колесопрокатного цеха.  Принципиальная схема прокатки колес и кинематическая схема колесопрокатного стана.  Характеристика технологических операций при изготовлении бандажей.
2	Производство периодических профилей проката	Сортамент периодических профилей и технические требования к ним, определяемые стандартами.  Продольная периодическая прокатка. Теоретические основы продольной периодической прокатки: уравнение радиуса-вектора валков; очаг деформации; угол захвата; угол критического сечения; опережение и уширение металла; крутящий момент прокатки; контуры отстаивания и опережения.  Технология продольной прокатки периодических профилей. Методика расчета калибровки валков и построения профиля валка.

		<p>Прокатка периодических профилей круглого сечения. Элементы теории процесса винтовой прокатки на трехвалковом стане. Промышленные трехвалковые станы для винтовой прокатки круглых профилей.</p> <p>Прокатка профилей в калибрах, расположенных по винтовой линии. Схема процесса прокатки. Элементы теории прокатки. Прокатка шаров и цилиндрических изделий.</p> <p>Прокатка зубчатых колес и подобных им изделий. Прокатка цилиндрических и конических зубчатых колес. Поперечная накатка крупной резьбы. Прокатка ребристых труб.</p> <p>Эффективность производства и применения периодических профилей проката.</p>
3	Производство колец на кольцепрокатных станах	<p>Сортамент колец и технические требования к ним, определяемые стандартами.</p> <p>Виды исходной заготовки и способы ее получения. Расчет размеров исходной заготовки.</p> <p>Технологический процесс производства колец: нагрев, прошивка, раскатка, правка, термообработка, охлаждение.</p> <p>Конструкции кольцепрокатных станов.</p> <p>Калибровка валков кольцепрокатных станов. Особенности деформирования металла на кольцепрокатных станах.</p> <p>Кинематические условия согласования скоростей вращения валков рабочих клеток кольцепрокатных станов.. Принципы управления режимом прокатки на кольцепрокатном стане.</p> <p>Эффективность производства и применения цельнокатаных колец.</p>
4	Производство гнутых профилей проката	<p>Сортамент гнутых профилей проката, ГОСТы и технические условия. Исходный продукт.</p> <p>Элементы калибровки валков профилегибочных станов. Способы калибровки. Расчет ширины исходной заготовки. Выбор режимов непрерывного и поштучного профилирования. Методика расчета черновых закрытых калибров. Предчистовые открытые и закрытые калибры. Силы, действующие при профилировании.</p> <p>Классификация и конструкции профилегибочных агрегатов. Технологические схемы производства гнутых профилей проката. Примеры расчета калибровки валков для прокатки различных гнутых профилей.</p> <p>Эффективность производства и применения гнутых профилей.</p>

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-27 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки металлов давлением	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельность и при выполнении практических работ.
			ПК-28 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству металлоизделий методами обработки металлов давлением.	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой.
			ПК-29 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию.	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности и при выполнении практических и лабораторных работ. Д-2 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных тенденций в

			<p>области обработки металлов давлением.</p> <p>Д-3 - Демонстрировать аналитические способности.</p>
			<p>ПК-30 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке металлов давлением и осуществлять контроль их выполнения.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе со специальной литературой и нормативно-технической документацией.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление.</p>
			<p>ПК-31 - Способен определять технико-экономические показатели выпуска металлоизделий, получаемых методами обработки металлов давлением.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности и при выполнении практических работ.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности.</p>
			<p>ПК-33 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе со специальной литературой.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические</p>

			давлением.	способности.
--	--	--	------------	--------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технологии производства специальных видов проката**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Рудской, А. И.; Теория и технология прокатного производства : учебное пособие.; Наука, Санкт-Петербург; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363045> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Рудской, А. И., Лунев, В. А.; Теория и технология прокатного производства : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по укрупнен. группам специальностей и направлений подгот. 150400 "Технол. машины и оборудование" и специальности 150201 "Машины и технология обработки металлов давлением".; Наука, Санкт-Петербург; 2005 (1 экз.)

2. Смирнов, В. К., Литвинов, К. И., Харитонин, С. В.; Горячая вальцовка заготовок; Машиностроение, Москва; 1980 (13 экз.)

3. Смирнов, В. К., Шилов, В. А., Инатович, Ю. В.; Калибровка прокатных валков : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия".; Теплотехник, Москва; 2010 (100 экз.)

4. Грудев, А. П.; Теория прокатки : Учебник для вузов.; Metallurgia, Москва; 1988 (21 экз.)

5. Грудев, А. П.; Технология прокатного производства : Учеб. для вузов.; Артбизнес-центр; Metallurgia, Москва; 1994 (19 экз.)

6. Целиков, А. И.; Современное развитие прокатных станков; Metallurgia, Москва; 1972 (3 экз.)

7. Целиков, А. И.; Metallургические машины и агрегаты: настоящее и будущее; Metallurgia, Москва; 1979 (3 экз.)

8. Дукмасов, В. Г., Агеев, Л. М., Вяткин, Г. П.; Состояние и развитие технологий и оборудования в мировой черной металлургии : Справочник.; ЮУрГУ, Челябинск; 2002 (3 экз.)

9. Дукмасов, В. Г., Выдрин, А. В.; Математические модели и процессы прокатки профилей высокого качества : Моногр.;; ЮУрГУ, Челябинск; 2002 (3 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://www.matweb.com> Справочник по механическим свойствам материалов в формате стандартов ASTM

<http://www.copper.org/> Справочная служба Ассоциации развития медной промышленности (The Copper Development Association Inc.)

<http://www.ingentaconnect.com> Поисковая система зарубежных научно-технических журналов

<http://ru.wikipedia.org> Свободная энциклопедия

<http://www.elibrary.ru> Российская электронная научная библиотека

<http://www.sciencedirect.com> Поисковая система публикаций научных изданий

<http://www.busbymetals.com> Справочный сайт фирмы-дистрибутора цветных металлов Busby Metals, Inc.

<http://www.titanium.org> Справочный сайт International Titanium Association

<http://www.dissercat.com> Поисковая система диссертационных работ

<http://www.wirenet.org> Справочный файл международной организации производителей проволоки

<http://titan-association.com> справочный сайт российской ассоциации производителей продукции из титановых сплавов

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Технологии производства специальных видов проката

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES