

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
1152576	Технологии обработки давлением легких металлов и сплавов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Металлургия титана	Код ОП 1. 22.03.02/33.03
Направление подготовки 1. Металлургия	Код направления и уровня подготовки 1. 22.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шварц Данил Леонидович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	обработки металлов давлением

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологии обработки давлением легких металлов и сплавов

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля входят дисциплины: «Технология винтовой прокатки», «Технология ковки и объемной штамповки», «Технология листовой прокатки», «Технология листовой штамповки и специальных видов кузнечно-штамповочного производства», «Технология прессования», «Технология производства холоднодеформированных труб» и «Технология сортовой прокатки», содержание которых направлено на изучение методов проектирования процессов и назначения технологических режимов ковки и штамповки, листовой, сортовой и винтовой прокатки, прессования и листовой штамповки с учетом особенностей поведения легких цветных металлов при основных формообразующих и вспомогательных операциях. В процессе освоения дисциплины модуля применяются: •традиционное обучение, направленное на изучение принципов проектирования технологии производства изделия методами ОМД, назначения состава и режима основных формообразующих операций с учетом особенностей обрабатываемого сплава и используемого оборудования; •проблемное обучение, заключающееся в составлении технологической схемы, выполнении расчетов и назначении режимов реализации выбранного процесса; •проектное обучение, состоящее в применении полученных знаний и практических умений при выполнении проекта по разработке технологии производства выбранного изделия.

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 обработки давлением легких металлов и сплавов»	1
2	Технология ковки и объемной штамповки	5
3	Технология листовой штамповки и специальных видов кузнечно-штамповочного производства	3
4	Технология прессования	3
5	Технология сортовой прокатки	4
6	Технология листовой прокатки	5
7	Технология винтовой прокатки	3
8	Технология производства холоднодеформированных труб	3
ИТОГО по модулю:		27

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Переквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"> 1. Механика обработки металлов давлением 2. Технологическая безопасность 3. Материаловедение в металлургии 4. Основы производства и обработки металлов и сплавов
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оборудование цехов обработки металлов давлением 2. Экономика и управление на металлургическом предприятии 3. Государственная итоговая аттестация

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 обработки давлением легких металлов и сплавов»	ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением	<p>З-4 - Описывать реологические свойства деформируемого металла</p> <p>З-5 - Определять основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением</p> <p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением</p> <p>У-3 - Выбирать реологическую модель деформируемой среды в зависимости от параметров деформации</p> <p>У-4 - Обоснованно выбирать технологические параметры, подлежащие расчету, для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p>

		<p>П-3 - Осуществлять расчет параметров, характеризующих реологические свойства металлов и представлять результаты в виде кривых упрочнения</p> <p>П-4 - Самостоятельно выполнять технологические расчеты процессов обработки металлов давлением, используя методики расчетов и определять направления оптимизации параметров процессов</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>З-2 - Излагать нормативные требования к качеству изделий из легких металлов и их сплавов, получаемых методами обработки давлением</p> <p>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.</p> <p>У-1 - Обосновано подбирать основное и вспомогательное оборудование для различных способов обработки металлов давлением с учетом устройства и принципов его работы и исходных данных</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>П-1 - Выполнять задания по подбору основного и вспомогательного оборудования для различных способов обработки металлов методами обработки давлением с учетом исходных данных</p> <p>П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для производства изделий надлежащего</p>

		<p>качества из легких металлов и их сплавов различными методами обработки металлов давлением 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-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию</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>У-1 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов 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>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>ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>З-1 - Перечислять типовое оборудование цехов по обработке металлов давлением при производстве конкретного вида металлопродукции</p> <p>З-4 - Описывать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением при производстве продукции различного вида</p>

	<p>3-5 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами винтовой прокатки</p> <p>3-6 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству поковок/штамповок из легких металлов и их сплавов</p> <p>3-7 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству листового проката из легких металлов и их сплавов</p> <p>3-8 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами листовой штамповки/специальными видами кузнечно-штамповочного производства</p> <p>3-9 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами прессования</p> <p>3-10 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству холоднодеформированных труб из легких металлов и их сплавов</p> <p>3-11 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству сортового проката из легких металлов и их сплавов.</p> <p>У-1 - Подбирать типовое оборудование для производства конкретного металлоизделия с учетом предъявляемых к нему требований</p> <p>У-4 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом вида готовой продукции и требований к ней</p>
--	--

		<p>У-5 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами винтовой прокатки, на основе технологических расчетов</p> <p>У-6 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами ковки/объемной штамповки, на основе технологических расчетов</p> <p>У-7 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами листовой прокатки, на основе технологических расчетов</p> <p>У-8 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами листовой штамповки/специальными видами кузнечно-штамповочного производства, на основе технологических расчетов</p> <p>У-9 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами прессования, на основе технологических расчетов</p> <p>У-10 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного типоразмера труб из легких металлов и их сплавов методами холодного деформирования, на основе технологических расчетов</p> <p>У-11 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами сортовой прокатки, на основе технологических расчетов</p> <p>П-1 - Формулировать выводы о возможности применения оборудования для производства конкретного вида металлопродукции.</p> <p>П-4 - Подготовить презентацию разработанного технологического процесса</p> <p>П-5 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по</p>
--	--	--

		<p>производству изделий из легких металлов и их сплавов методами винтовой прокатки</p> <p>П-6 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству поковок/штамповок из легких металлов и их сплавов</p> <p>П-7 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству листового проката из легких металлов и их сплавов</p> <p>П-8 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами листовой штамповки/специальными видами кузнечно-штамповочного производства</p> <p>П-9 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами прессования</p> <p>П-10 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству холоднодеформированных труб из легких металлов и их сплавов</p> <p>П-11 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству сортового проката из легких металлов и их сплавов.</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>
Технология винтовой прокатки	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки</p>

<p>имеющейся технической документации</p>	<p>технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки 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>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>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p>

	<p>оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
	<p>ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением</p>	<p>З-5 - Определять основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением</p> <p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением</p> <p>У-4 - Обоснованно выбирать технологические параметры, подлежащие расчету, для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных</p>

		<p>видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p> <p>П-4 - 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-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>З-2 - Излагать нормативные требования к качеству изделий из легких металлов и их сплавов, получаемых методами обработки давлением</p> <p>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.</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>П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для производства изделий надлежащего качества из легких металлов и их сплавов различными методами обработки металлов давлением 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-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию</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>У-1 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов 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>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>ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>З-4 - Описывать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением при производстве продукции различного вида</p> <p>З-5 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами винтовой прокатки</p> <p>У-4 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом вида готовой продукции и требований к ней</p> <p>У-5 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами</p>

		<p>винтовой прокатки, на основе технологических расчетов</p> <p>П-4 - Подготовить презентацию разработанного технологического процесса</p> <p>П-5 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами винтовой прокатки</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-5 - 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 результаты технико-экономического анализа 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>

		Д-2 - Демонстрировать аналитические способности
	ПК-7 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов давлением	<p>З-1 - Классифицировать дефекты видов изделий, получаемых различными 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>У-1 - Анализировать причины образования дефектов и предлагать варианты их предупреждения и устранения для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</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>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности</p>
Технологияковки и объемной штамповки	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и</p>

		<p>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>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>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции,</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p>

	<p>показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
	<p>ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением</p>	<p>З-5 - Определять основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением</p> <p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением</p> <p>У-4 - Обоснованно выбирать технологические параметры, подлежащие расчету, для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p> <p>П-4 - Самостоятельно выполнять технологические расчеты процессов обработки металлов давлением, используя методики расчетов и определять направления оптимизации параметров процессов</p>

		Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ
	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>З-2 - Излагать нормативные требования к качеству изделий из легких металлов и их сплавов, получаемых методами обработки давлением</p> <p>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.</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>П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для производства изделий надлежащего качества из легких металлов и их сплавов различными методами обработки металлов давлением с учетом нормативно-технических требований</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой</p>
	ПК-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию	<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>У-1 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние</p>

		<p>технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов 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>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>ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>З-4 - Описывать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением при производстве продукции различного вида</p> <p>З-6 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству поковок/штамповок из легких металлов и их сплавов</p> <p>У-4 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом вида готовой продукции и требований к ней</p> <p>У-6 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методамиковки/объемной штамповки, на основе технологических расчетов</p> <p>П-4 - Подготовить презентацию разработанного технологического процесса</p> <p>П-6 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству поковок/штамповок из легких металлов и их сплавов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со</p>

		<p>специальной литературой и нормативной-технической документацией.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	<p>ПК-5 - 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 результаты технико-экономического анализа 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-7 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов давлением</p>	<p>З-1 - Классифицировать дефекты видов изделий, получаемых различными 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</p>

		<p>различными методами обработки металлов давлением, и способы их предупреждения</p> <p>У-1 - Анализировать причины образования дефектов и предлагать варианты их предупреждения и устранения для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</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>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности</p>
Технология листовой прокатки	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки 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</p>

		<p>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>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>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p>

		<p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
	<p>ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением</p>	<p>З-5 - Определять основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением</p> <p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением</p> <p>У-4 - Обоснованно выбирать технологические параметры, подлежащие расчету, для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p> <p>П-4 - 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-2 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству изделий из легких металлов и их</p>	<p>З-2 - Излагать нормативные требования к качеству изделий из легких металлов и их сплавов, получаемых методами обработки давлением</p> <p>З-3 - Характеризовать типовые технологические схемы и объяснять суть входящих в них операций при производстве изделий из легких металлов и их сплавов,</p>

	<p>сплавов методами обработки давлением</p>	<p>различными методами обработки металлов давлением.</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>П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для производства изделий надлежащего качества из легких металлов и их сплавов различными методами обработки металлов давлением 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-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию</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>У-1 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов 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>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>ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>З-4 - Описывать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением при производстве продукции различного вида</p> <p>З-7 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству листового проката из легких металлов и их сплавов</p> <p>У-4 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом вида готовой продукции и требований к ней</p> <p>У-7 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами листовой прокатки, на основе технологических расчетов</p> <p>П-4 - Подготовить презентацию разработанного технологического процесса</p> <p>П-7 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству листового проката из легких металлов и их сплавов</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-5 - Способен определять технико-экономические показатели выпуска металлоизделий, получаемых методами</p>	<p>З-1 - Перечислить технико-экономические показатели производства металлопродукции, получаемой различными методами обработки металлов давлением.</p>

<p>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 результаты технико-экономического анализа 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-7 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов давлением</p>	<p>З-1 - Классифицировать дефекты видов изделий, получаемых различными 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>У-1 - Анализировать причины образования дефектов и предлагать варианты их предупреждения и устранения для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</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>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности</p>
<p>Технология листовой штамповки и специальных видов кузнечно-штамповочного производства</p>	<p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки 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>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>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p>

		<p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
	<p>ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением</p>	<p>З-5 - Определять основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением</p> <p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением</p> <p>У-4 - Обоснованно выбирать технологические параметры, подлежащие расчету, для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p> <p>П-4 - 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-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>З-2 - Излагать нормативные требования к качеству изделий из легких металлов и их сплавов, получаемых методами обработки давлением</p> <p>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.</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>П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для производства изделий надлежащего качества из легких металлов и их сплавов различными методами обработки металлов давлением 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-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию</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>У-1 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов 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>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>ПК-4 - Способен разрабатывать технологические</p>	<p>З-4 - Описывать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением</p>

<p>процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>при производстве продукции различного вида</p> <p>З-8 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами листовой штамповки/специальными видами кузнечно-штамповочного производства</p> <p>У-4 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом вида готовой продукции и требований к ней</p> <p>У-8 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами листовой штамповки/специальными видами кузнечно-штамповочного производства, на основе технологических расчетов</p> <p>П-4 - Подготовить презентацию разработанного технологического процесса</p> <p>П-8 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами листовой штамповки/специальными видами кузнечно-штамповочного производства</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-5 - 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</p>

		<p>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 результаты технико-экономического анализа 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-7 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов давлением</p>	<p>З-1 - Классифицировать дефекты видов изделий, получаемых различными 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>У-1 - Анализировать причины образования дефектов и предлагать варианты их предупреждения и устранения для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</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>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой</p>

		Д-2 - Демонстрировать аналитические способности
Технология прессования	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки 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>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</p>

		<p>параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
	<p>ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки</p>	<p>З-5 - Определять основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением</p>

	<p>легких металлов и их сплавов давлением</p>	<p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением</p> <p>У-4 - Обоснованно выбирать технологические параметры, подлежащие расчету, для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p> <p>П-4 - 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-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>З-2 - Излагать нормативные требования к качеству изделий из легких металлов и их сплавов, получаемых методами обработки давлением</p> <p>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.</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>П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для</p>

		<p>производства изделий надлежащего качества из легких металлов и их сплавов различными методами обработки металлов давлением 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-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию</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>У-1 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов 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>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>ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>З-4 - Описывать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением при производстве продукции различного вида</p> <p>З-9 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по</p>

		<p>производству изделий из легких металлов и их сплавов методами прессования</p> <p>У-4 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом вида готовой продукции и требований к ней</p> <p>У-9 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами прессования, на основе технологических расчетов</p> <p>П-4 - Подготовить презентацию разработанного технологического процесса</p> <p>П-9 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами прессования</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-5 - 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 результаты технико-экономического анализа технологических</p>

		<p>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-7 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов давлением</p>	<p>З-1 - Классифицировать дефекты видов изделий, получаемых различными 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>У-1 - Анализировать причины образования дефектов и предлагать варианты их предупреждения и устранения для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</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>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности</p>
<p>Технология производства холоднодеформированных труб</p>	<p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по</p>	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки</p>

	<p>имеющейся технической документации</p>	<p>технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки 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>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>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p>

	<p>оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
	<p>ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением</p>	<p>З-5 - Определять основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением</p> <p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением</p> <p>У-4 - Обоснованно выбирать технологические параметры, подлежащие расчету, для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных</p>

		<p>видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p> <p>П-4 - 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-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>З-2 - Излагать нормативные требования к качеству изделий из легких металлов и их сплавов, получаемых методами обработки давлением</p> <p>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.</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>П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для производства изделий надлежащего качества из легких металлов и их сплавов различными методами обработки металлов давлением 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-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию</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>У-1 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов 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>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>ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>З-4 - Описывать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением при производстве продукции различного вида</p> <p>З-10 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству холоднодеформированных труб из легких металлов и их сплавов</p> <p>У-4 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом вида готовой продукции и требований к ней</p> <p>У-10 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного типоразмера труб из легких металлов и их сплавов методами холодного</p>

		<p>деформирования, на основе технологических расчетов</p> <p>П-4 - Подготовить презентацию разработанного технологического процесса</p> <p>П-10 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству холоднодеформированных труб из легких металлов и их сплавов</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-5 - 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 результаты технико-экономического анализа 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>

		Д-2 - Демонстрировать аналитические способности
	ПК-7 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых методами обработки металлов давлением	<p>З-1 - Классифицировать дефекты видов изделий, получаемых различными 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>У-1 - Анализировать причины образования дефектов и предлагать варианты их предупреждения и устранения для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</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>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности</p>
Технология сортовой прокатки	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и</p>

		<p>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>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>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции,</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p>

	<p>показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
	<p>ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением</p>	<p>З-5 - Определять основные технологические параметры процессов обработки металлов давлением</p> <p>З-6 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов обработки металлов давлением</p> <p>У-4 - Обоснованно выбирать технологические параметры, подлежащие расчету, для различных видов обработки металлов давлением с учетом исходных данных</p> <p>У-5 - Выбирать методики выполнения технологических расчетов для различных видов обработки металлов давлением в зависимости от исходных данных.</p> <p>П-4 - Самостоятельно выполнять технологические расчеты процессов обработки металлов давлением, используя методики расчетов и определять направления оптимизации параметров процессов</p>

		Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении практических работ
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>З-2 - Излагать нормативные требования к качеству изделий из легких металлов и их сплавов, получаемых методами обработки давлением</p> <p>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.</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>П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для производства изделий надлежащего качества из легких металлов и их сплавов различными методами обработки металлов давлением с учетом нормативно-технических требований</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой</p>
ПК-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию		<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>У-1 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние</p>

		<p>технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов 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>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>ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>З-4 - Описывать типовые технологические схемы и отдельные технологические операции по обработке металлов давлением при производстве продукции различного вида</p> <p>З-11 - Приводить примеры типовых компоновок промышленных агрегатов/производственных участков, по производству сортового проката из легких металлов и их сплавов.</p> <p>У-4 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций по обработке металлов давлением с учетом вида готовой продукции и требований к ней</p> <p>У-11 - Обосновывать технологическую схему производства конкретного изделия из легких металлов и их сплавов методами сортовой прокатки, на основе технологических расчетов</p> <p>П-4 - Подготовить презентацию разработанного технологического процесса</p> <p>П-11 - Создавать компоновку промышленных агрегатов/производственных участков, по производству сортового проката из легких металлов и их сплавов.</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-5 - 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 результаты технико-экономического анализа 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-7 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых</p>	<p>З-1 - Классифицировать дефекты видов изделий, получаемых различными 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>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>У-1 - Анализировать причины образования дефектов и предлагать варианты их предупреждения и устранения для изделий, получаемых различными методами обработки металлов давлением.</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>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 и очно-заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологияковки и объемной штамповки

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Салихьянов Денис Ринатович	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
P1	Общие сведения о кузнечно-штамповочном производстве	Кузнечно-штамповочное производство (КШП) в России. Основные тенденции развития КШП. Напряженно-деформированное состояние металла при ковке
P2	Исходные материалы, применяемые при ковке. Нагрев металла под ковку	Классификация металлов и сплавов, их свойства, учитываемые при проектировании технологического процесса. Требования к качеству заготовок. Пути повышения качества литого металла. Установление температурного интервалаковки. Выбор режима нагрева холодных и горячих слитков, кованных заготовок и заготовок из проката.
P3	Предварительные, основные и вспомогательные ковочные операции	Осадка: назначение и разновидности; распределение деформаций и расчеты формоизменения металла при осадке; расчет усилия пресса, выбор массы падающих частей молота; технологические рекомендации по выполнению операции осадка. Протяжка: назначение и применение; формы бойков, относительной подачи, степени обжатия; расчет формоизменения при ковке плоскими бойками; расчет усилия пресса и массы падающих частей молота.

		<p>Прошивка отверстия: назначение и применение; прошивка сплошным и пустотелым прошивнем; инструмент; технологические рекомендации.</p> <p>Раскатка на оправке: назначение и применение; расчет уширения при раскатке; инструмент; технологические рекомендации.</p> <p>Протяжка на оправке (вытяжка): назначение и применение; особенности выполнения; инструмент; технологические рекомендации.</p> <p>Подкатка цапфы, обкатка слитков и заготовок: назначение и место в технологическом процессе.</p> <p>Присекание уступов, рубка концевых отходов, передача металла, закручивание. Ковка с применением подкладных колец и штампов. Ковка дисков узкими бойками. Ковка в секционных штампах и др.</p>
P4	Проектирование технологического процесса ковки	Исходная информация. Классификация поковок по конструктивно-технологическим признакам. Конструирование поковки. Расчет массы поковки, технологических напусков, угара металла, массы заготовки. Выбор технологических переходов и расчет размеров заготовки по переходам. Выбор оборудования. Разработка карты технологического процесса ковки, карты эскизов поковки и переходов ковки.
P5	Автоматизированное проектирование технологического процесса ковки	Основные понятия, термины и определения. Постановка задачи повышения качества проектирования технологических процессов ковки. Историческая справка о проблеме автоматизации проектирования технологических процессов, разработке и эксплуатации систем автоматизированного проектирования технологических процессов (САППР ТП) ковки, технико-экономические показатели внедрения систем. Типовые САПР ТП ковки на молотах и прессах: назначение систем, технические возможности, перспективы развития, примеры использования.
P6	Общие сведения. Резка и нагрев заготовок	Исходные материалы, применяемые при штамповке, сортамент заготовок. Резка заготовок на ножницах, в штампах, на хладноломе, газопламенная резка, резка на механических пилах. Специальные способы резки: на пилах электромеханических, анодномеханических, электроискровых, трения; резка взрывом; плазменная резка. Пути совершенствования процессов резки. Особенности нагрева заготовок под штамповку: особенности свойств нагреваемого металла, технологические требования к нагретой заготовке (нагреву). Основные понятия и разновидности горячей объемной штамповки: штамповка с облоем (в открытых штампах), штамповка без облоя (в закрытых штампах), штамповка выдавливанием.
P7	Горячая объемная штамповка поковок на молотах	Штамповочный агрегат на базе паровоздушного молота. Область применения. Назначение ГОШ на молотах, технологические особенности штамповки, преимущества и недостатки, технико-экономические показатели, область

		<p>применения. Классификация поковок. Конструирование поковки. Определение положения плоскости разъёма штампов, назначение перемычек в отверстиях, назначение штамповочных уклонов, назначение радиусов закруглений, выбор рациональных величин радиусов, расчет объема и массы поковки. Разработка технологии штамповки: исходные данные для проектирования технологии. Классификация ручьев ковочных штампов; назначение ручьев; заготовительные ручки. Выбор переходов штамповки для поковок различных групп. Применение отрубного ручья (назначение ручья, определение числа поковок в заготовке, применение клещевины). Определение вида и размеров исходной заготовки для поковок, штампуемых поперек оси и вдоль оси. Расчет размеров заготовки по переходам. Выбор массы падающих частей штамповочного молота. Конструирование штампов и оснастки. Проектирование штампа для обрезки облоя (принципиальная конструкция, постоянные и сменяемые детали, конструирование пуансона, матрицы, прошивня и съемника). Конструирование шаблонов для контроля поковки, чистового ручья, матрицы и пуансона штампа для обрезки облоя.</p>
Р8	Технология штамповки на гидравлических прессах	<p>Штамповочный агрегат на базе гидравлического пресса со средствами механизации и автоматизации. Состояние, перспективы развития и область применения штамповки на гидравлических прессах. Техничко-экономические показатели процесса по сравнению со штамповкой на молоте. Технологические особенности штамповки, преимущества и недостатки. Основные технологические операции. Классификация поковок штампуемых на гидравлических прессах. Особенности конструирования поковки: решение задач конструирования с учетом технологических и конструктивных возможностей прессов. Особенности разработки технологии штамповки: классификация ручьев и переходов штамповки. Технологические расчеты при разработке технологии: типы переходов, условия деформации, выбор заготовки и т.д. Расчет усилия штамповки и выбор пресса. Особенности конструирования штампов: принципиальная конструкция штампов, конструирование ручьевых вставок и пуансонов, расчет рабочих и габаритных размеров, выбор заготовок для изготовления штампов; согласование размеров штампов и штамповых блоков с размерами штампового пространства и ходом ползуна. Деформация гравюры ручья при штамповке крупногабаритных поковок и способы корректировки гравюры с целью повышения точности размеров поковки.</p>
Р9	Горячая объемная штамповка на кривошипных горячештамповочных прессах (КГШП) и горизонтально-ковочных машинах (ГКМ)	<p>Особенности формоизменения металла при штамповке на КГШП; технологические преимущества и недостатки, технико-экономические показатели в сравнении со штамповкой на молотах. Штамповка в открытых штампах: классификация поковок. Особенности конструирования поковки с учетом особенностей течения металла в штампе. Штамповка в закрытых штампах и малоотходная штамповка: классификация поковок. Особенности течения металла в штампе. Технологические преимущества и недостатки. Понятие</p>

		<p>малоотходной штамповки. Расчет усилия при штамповке в открытых и закрытых штампах. Конструирование штампов и штамповой оснастки: общие сведения. Принципиальная конструкция штампового блока.</p> <p>Состояние, перспективы развития и область применения штамповки на ГКМ. Техничко-экономические показатели процесса по сравнению со штамповкой на молоте и КГШП. Технологические особенности штамповки, преимущества и недостатки. Основные технологические операции. Классификация поковок штампуемых на ГКМ. Особенности конструирования поковки: учет технологических и конструкторских возможностей ГКМ при разработке эскиза поковки (две плоскости разъема штампов, форма поковки, выполняемая формообразующая операция и т.д.). Решение задач конструирования (выбор плоскости разъема; исключение невыполнимых элементов; назначение припусков на мехобработку; назначение штамповочных уклонов и радиусов закругления; проверка технологичности поковки; и т.д.). Особенности конструирования штампов и штамповой оснастки: принципиальная конструкция штампового блока. Оформление конструкторских чертежей штампов.</p>
Р10	Горячая объемная штамповка на винтовых прессах	<p>Состояние, перспективы развития и область применения штамповки на винтовых прессах. Техничко-экономические показатели процесса по сравнению со штамповкой на молоте и КГШП. Основные технологические операции. Особенности конструирования поковки. Решение задач конструирования поковки (выбор плоскости разъема; исключение невыполнимых элементов; назначение припусков на мехобработку; назначение штамповочных уклонов и радиусов закругления; проверка технологичности поковки и т.д.). Особенности разработки технологии штамповки. Расчет усилия штамповки и выбор прессы. Особенности конструирования штампов: принципиальная конструкция штампов, конструирование ручьевых вставок и пуансонов, расчет рабочих и габаритных размеров.</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	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией	Технология самостоятельной работы	ПК-2 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе с нормативно-технической

для использования в практических целях	операций по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами обработки давлением	документацией, со специальной литературой
	ПК-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию	Д-1 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных тенденций в области обработки металлов давлением Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление
	ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов 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-5 - Способен определять технико-экономические показатели выпуска	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности

			металлоизделий, получаемых методами обработки металлов давлением	и при выполнении практических работ Д-2 - Демонстрировать аналитические способности
			ПК-7 - 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

Технологияковки и объемной штамповки

Электронные ресурсы (издания)

1. Константинов, И. Л.; Технологияковки : учебник.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/100133.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Аверкиев, А. Ю., Семенов, Е. И., Бережковский, Д. И., Богданов, Э. Ф.; Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. Т. 1. Материалы и нагрев, оборудование, ковка ; Машиностроение, Москва; 2010 (15 экз.)

2. , Агрощенко, А. П., Семенов, Е. И., Гарибов, Г. С., Белокуров, О. А.; Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. Т. 2. Горячая объемная штамповка ; Машиностроение, Москва; 2010 (15 экз.)

3. Константинов, И. Л.; Технологияковки и горячей объемной штамповки : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия".; ИНФРА-М, Москва; 2014 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- <http://www.matweb.com> – Электронный 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.busbymetals.com> - Справочный сайт фирмы-дистрибутора цветных метал-лов Busby Metals, Inc.
- <http://www.alcoa.com/adip/catalog> - Справочный сайт фирмы ALCOA
- <http://www.titanium.org> - Справочный сайт International Titanium Association

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.elibrary.ru> - Российская электронная научная библиотека
- <http://www.sciencedirect.com> - Поисковая система публикаций научных изданий
- <http://www.springerlink.com> – Поисковая система издательства научно-технической литературы Springer
- <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

Технологияковки и объемной штамповки

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
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	<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 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>Периферийное устройство</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>Периферийное устройство</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>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология листовой штамповки и
специальных видов кузнечно-
штамповочного производства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Салихьянов Денис Ринатович	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
P1	Материалы для листовой штамповки. Оценка штампуемости	Общие сведения о технологии холодной листовой штамповки: преимущества и недостатки, область применения, состояние и направления развития. Характеристика материалов, их сортамент, требования стандартов, виды брака. Испытания металлических материалов с целью определения их пригодности к штамповке (методы испытаний, инструмент, оборудование и т.п.).
P2	Раскрой заготовок	Понятие раскроя листовой заготовки. Виды раскроя, их преимущества и недостатки с позиций расхода металла, производительности резки и штамповки, сложности конструкции штампа и т.п. Расчет коэффициента использования и нормы расхода металла.
P3	Теоретические аспекты листовой штамповки	Классификация штамповочных операции по характеру деформации и по виду деформации. Напряженно-деформированное состояние и силовые условия листовой штамповки.
P4	Технология разделительных и гибочных операций	Разделительные операции, их назначение и применение. Раскрой листа. Понятие раскроя листовой заготовки. Виды раскроя, их преимущества и недостатки с позиций расхода металла. Расчет коэффициента использования и нормы расхода металла. Гибочные операции, их назначение и применение. Схема гибки, анализ напряженно-деформированного состояния металла при гибке. Технологические особенности гибки и их характеристика: изменение формы поперечного сечения,

		утонение, пружинение. Технологические расчеты при гибке. Принципиальная конструкция гибочного штампа.
Р5	Технология операций вытяжки	Операции вытяжки, их назначение и применение. Схема вытяжки, понятия степень вытяжки и коэффициент вытяжки. Напряженно-деформированное состояние металла при вытяжке, распределение напряжений при вытяжке в первом и последующих переходах без утонения стенки, расчет усилия вытяжки. Вытяжка с утонением стенки, расчет усилия. Технологические расчеты при вытяжке. Принципиальная конструкция вытяжного штампа. Техничко-экономические показатели.
Р6	Технология формовочных операций	Операции: отбортовка, обжимка, растяжка, рельефная формовка, закатка борта, правка плоская. Назначение операций и применение. Технологические особенности деформации металла. Особенности проектирования технологического процесса, расчет размеров заготовки, расчет усилия и выбор прессы. Общие вопросы конструирования штампов.

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	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-2 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами обработки давлением	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой
			ПК-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и	Д-1 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных

			<p>рекомендации по их совершенствованию</p>	<p>тенденций в области обработки металлов давлением</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</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 и при работе со специальной литературой и нормативной-технической документацией.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</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 и при выполнении практических работ</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности</p>
			<p>ПК-7 - Способен выявлять причины и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению брака изделий, получаемых</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе со специальной литературой</p> <p>Д-2 -</p>

			методами обработки металлов давлением	Демонстрировать аналитические способности
--	--	--	---------------------------------------	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология листовой штамповки и специальных видов кузнечно-штамповочного производства

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Технология листовой штамповки : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364085> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Аверкиев, А. Ю., Яковлев, С. С., Семенов, Е. И., Аверкиев, Ю. А., Антонов, Е. А.; Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. Т. 4. Листовая штамповка ; Машиностроение, Москва; 2010 (15 экз.)

2. Бурдуковский, В. Г., Шварц, Д. Л.; Технология листовой штамповки : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 - Металлургия.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)

3. Ковалёв, В. Г., Ковалёв, С. В.; Технология листовой штамповки. Технологическое обеспечение точности и стойкости : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Машиностроит. технологии и оборудование", специальности "Машины и технология обраб. металлов давлением".; КНОРУС, Москва; 2010 (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> – Электронный 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.busbymetals.com> - Справочный сайт фирмы-дистрибутора цветных металлов Busby Metals, Inc.
- <http://www.alcoa.com/adip/catalog> - Справочный сайт фирмы ALCOA

- <http://www.titanium.org> - Справочный сайт International Titanium Association
- <http://www.elibrary.ru> - Российская электронная научная библиотека
- <http://www.sciencedirect.com> - Поисковая система публикаций научных изданий
- <http://www.springerlink.com> – Поисковая система издательства научно-технической литературы Springer
- <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

Технология листовой штамповки и специальных видов кузнечно-штамповочного производства

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
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 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
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 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>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология прессования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Постыляков Александр Юрьевич	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:

- **Постыляков Александр Юрьевич, Доцент, обработки металлов давлением**

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	Общая характеристика процессов прессования	Определение и сущность процесса прессования. Сопоставление технологических возможностей прессования с другими процессами обработки металлов давления. Преимущества и недостатки прессования. Сортамент пресс-изделий и материалы, подвергаемые прессованию. Основные характеристики процесса и показатели деформации. Классификация процессов прессования. Методы прессования с различным взаимным перемещением заготовки и контейнера (прямое, обратное, совмещенное, с боковым истечением). Схемы прессования различных видов профилей (сплошных, полых, переменного сечения). Специальные виды прессования (гидропрессование, прессование с активным действием сил трения). Полунепрерывное и непрерывное (CONFORM, LINEX, EXTROLLING) прессование. Состав прессового инструмента. Условия эксплуатации и требования к материалам. Основные элементы матрицы. Виды конструкций матриц и условия их применения. Функция и виды калибрующих поясков. Назначение и типы конструкций контейнера, пресс-штемпеля, пресс-шайбы, иглы (трубной оправки). Стойкость и характер износа инструмента. Стадии прессования. Деформации и течение материала в начальной стадии процесса. Распрессовка заготовки и её роль в формировании качества пресс-изделий. Деформации и течение материала в основной стадии процесса. Схема и механизм образования устойчивых объемов (зон) в заготовке. Влияние условий проведения процесса на конфигурацию зон.

		<p>Деформации и течение материала в заключительной стадии прессования. Схема и механизм образования пресс-утяжин. Пресс-остаток, его назначение и величина. Напряженно-деформированное состояние при прессовании. Основные закономерности формирования деформированного состояния. Схема действия внешних сил на заготовку. Соотношение между внутренними продольными, радиальными и тангенциальными напряжениями. Усилие прессования. Методы определения усилия. Зависимость составляющих усилия от факторов процесса. Индикаторные диаграммы «усилие – ход пресс-штемпеля» и их расшифровка. Энергоемкость прессования. Общий баланс энергозатрат и методы уменьшения удельного расхода энергии. Температурно-скоростной режим процесса прессования. Предельные скорости истечения и назначение скорости прессования. Принцип выбор температуры нагрева заготовки и инструмента. Тепловой эффект прессования. Методы управления температурным режимом. Особенности изменения температуры инструмента при прессовании. Трение и смазки при прессовании. Законы трения Факторы трения и их зависимость от условий процесса. Основные типы и свойства смазок. Особенности применения различных смазок. Требования к качеству пресс-изделий. Структурные дефекты (крупнокристаллический ободок, пресс-утяжины, запрессовки (включения), пузыри, плены, трещины и т.д.). Причины образования и меры предотвращения. Дефекты геометрии. Пресс-эффект. Проявления анизотропии. Неоднородность распределения свойств по поперечному и продольному сечениям пресс-изделия.</p>
2	Технология производства пресс-изделий	<p>Принципы расчета технологического процесса. Исходные данные. Выбор метода прессования. Основные и вспомогательные операции. Оборудование прессовой линии. Технологические особенности прессования титановых сплавов. Подготовка заготовок к прессованию. Методы резки на мерные длины. Определение размеров мерной заготовки. Качественное влияние соотношения размеров на характеристики процесса прессования. Расчет под конкретный/вариабельный диаметр контейнера. Методы нагрева и типы нагревательных устройств. Преимущества и недостатки различных методов нагрева. Определение температурно-скоростных условий прессования. Допустимый интервал температур, его назначение по диаграммам пластичности и состояния. Расчет величины деформационного разогрева. Назначение температуры нагрева прессового инструмента. Определение сопротивления деформации при прессовании. Учет особенностей деформированного состояния. Расчет полного усилия прессования на примере трубной и прутково-профильной продукции. Расчет усилия прошивки. Проектирование матриц. Основные габаритные размеры. Определение размеров рабочего канала и его расположение в матрице. Определение ширины калибрующего пояска. Правка профилей. Отделочные операции. Очистка поверхности.</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-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности и при выполнении практических работ
			ПК-2 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами обработки давлением	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой
			ПК-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию	Д-1 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных тенденций в области обработки металлов давлением
			ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе со

			металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения	специальной литературой и нормативной-технической документацией. Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление
			ПК-7 - 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

Технология прессования

Электронные ресурсы (издания)

1. Логинов, Ю. Н., Шилов, В. А.; Прессование как метод интенсивной деформации металлов и сплавов : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/69662.html> (Электронное издание)
2. Илларионов, А. Г.; Технологические и эксплуатационные свойства титановых сплавов : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68304.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Перлин, И. Л.; Теория прессования металлов; Металлургия, Москва; 1975 (9 экз.)
2. Щерба, В. Н.; Технология прессования металлов : Учеб. для вузов.; Металлургия, Москва; 1995 (9 экз.)
3. Жолобов, В. В.; Прессование металлов; Металлургия, Москва; 1971 (10 экз.)
4. Логинов, Ю. Н., Котов, В. В., Шимов, В. В.; Проявления анизотропии в процессах деформации альфа-сплавов титана : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (11 экз.)
5. Полухин, П. И.; Сопротивление пластической деформации металлов и сплавов : Справочник.; Металлургия, Москва; 1983 (4 экз.)

6. Грудев, А. П.; Трение и смазки при обработке металлов давлением : справочник.; Metallurgy, Москва; 1982 (4 экз.)

7. Логинов, Ю. Н., Буркин, С. П., Шимов, В. В.; Технология прессования и листовой прокатки специальных сплавов в решениях задач : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110600 - Обработка металлов давлением.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (5 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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология прессования

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
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 EDUA5 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	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	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
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	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
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология сортовой прокатки

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Постыляков Александр Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	обработки металлов давлением
2	Шварц Данил Леонидович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	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:

- **Постыляков Александр Юрьевич, Доцент, обработки металлов давлением**

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	Общая характеристика процессов и основы теории прокатки	Сравнение технологических возможностей процесса прокатки и других способов обработки металлов давлением. Классификация процессов прокатки. Элементы теории прокатки. Показатели деформации. Кинематика очага деформации. Напряженно-деформированное состояние при прокатке. Трение при прокатке. Энергосиловые параметры прокатки.
2	Общие вопросы технологии прокатки	Основные виды прокатной продукции. Классификация и типы прокатных станов. Исходные материалы и их подготовка к прокатке. Основные технологические операции прокатного производства. Способы разделки заготовок. Методы нагрева заготовок перед прокаткой, их преимущества и недостатки. Особенности прокатки титановых сплавов. Охлаждение и отделка проката. Качество прокатной продукции. Дефекты прокатного происхождения: причины появления и меры по предотвращению. Методы контроля.
3	Калибровка прокатных валков	Понятие калибра и калибровки. Виды и классификация калибров. Характеристика отдельных систем калибров. Основные элементы калибра и калибровки валков. Геометрические соотношения в калибрах. Условия деформации в калибрах. Виды прокатных валков. Материалы, применяемые для изготовления прокатных валков, их свойства и особенности применения. Подготовка валков к прокатке. Износ прокатных валков: определяющие факторы и способы уменьшения. Ремонт прокатных валков. Расположение

		калибров на валках. Точность проката и пути её увеличения. Особенности расчета размеров чистового калибра. Калибровка валков как технологическая система. Критерии рациональности калибровки валков.
4	Производство простых сортовых профилей	Технические требования к изделию. Назначение характеристик исходной заготовки. Основные технологические операции. Выбор систем калибров и последовательности их использования. Обзор методов расчета калибровки валков и параметров технологического процесса для станов различных типов, в частности формоизменения металла, скоростного и температурного режима, энергосиловых параметров. Проверка ограничений по условиям захвата, прочности оборудования и мощности двигателя. Особенности применения многовалковых калибров. Геометрические соотношения и характер формоизменения металла при прокатке в многовалковых калибрах. Расчет систем и элементов многовалковых калибров. Конструкции клетей с многовалковыми калибрами. Калибрующие блоки. Производительность и технико-экономические показатели производства сортового проката.

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-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию	Д-1 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных тенденций в области обработки металлов давлением Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление
			ПК-4 - Способен разрабатывать технологические	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень

			<p>процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>самостоятельность и при работе со специальной литературой и нормативной-технической документацией.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
--	--	--	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология сортовой прокатки

Электронные ресурсы (издания)

1. Гарбер, Э., Э.; Теория прокатки: учебник для студентов вузов : учебник.; Череповецкий государственный университет (ЧГУ)|Теплотехник, Череповец, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434761> (Электронное издание)
2. 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)
3. Сидельников, С. Б.; Технология прокатки : учебник.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497530> (Электронное издание)
4. Илларионов, А. Г.; Технологические и эксплуатационные свойства титановых сплавов : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68304.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Грудев, А. П.; Теория прокатки : Учебник для вузов.; Металлургия, Москва; 1988 (21 экз.)
2. Грудев, А. П.; Технология прокатного производства : Учеб. для вузов.; Артбизнес-центр;Металлургия, Москва; 1994 (19 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. Шилов, В. А., Шварц, Д. Л., Смирнов, В. К.; Технология прокатного производства : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (26 экз.)
5. , Буркин, С. П., Шимов, В. В., Исааков, Р. Ф., Андрюкова, Е. А., Инатович, Ю. В.; Совершенствование техники и технологии прокатки в многовалковых калибрах : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400 - Металлургия.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2010 (31 экз.)
6. Зотов, Валентин Федорович., В. Ф.; Производство проката; Интернет Инжиниринг, Москва; 2000 (15 экз.)

7. Шефтель, Н. И.; Технология производства проката : Учеб. пособие для вузов по специальности "Обраб. металлов давлением".; Металлургия, Москва; 1976 (9 экз.)
8. Ляшков, В. Б.; Технология производства проката из цветных металлов и сплавов : Учеб. пособие.; УПИ, Свердловск; 1984 (2 экз.)
9. Ляшков, В. Б.; Оборудование прокатных цехов обработки цветных металлов : Учеб. пособие.; УПИ, Свердловск; 1983 (29 экз.)
10. Целиков, А. И.; Прокатные станы : [учеб. для металлургич. специальностей вузов].; Металлургиздат, Москва; 1958 (65 экз.)
11. Хензель, А., Полухин, В. П., Прудковский, Б. А., Тихонов, С. М.; Расчет энергосиловых параметров в процессах обработки металлов давлением; Металлургия, Москва; 1982 (5 экз.)
12. Полухин, П. И.; Сопротивление пластической деформации металлов и сплавов : Справочник.; Металлургия, Москва; 1983 (4 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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология сортовой прокатки

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

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>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 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>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	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>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
Технология листовой прокатки

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
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 продукции	Классификация листовой и полосовой продукции. Стандартизация листовой и полосовой продукции. Основные стандарты на сортамент и технические требования полосовой и листовой продукции. Развитие производства листовой и полосовой продукции.
2	Производство толстолистных листов	Сортамент толстолистных листов и технические требования к ним, определяемые стандартами. Классификация станов для производства толстолистных листов. 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 тонких горячекатаных листов	<p>Сортамент тонких горячекатаных листов и технические требования к ней, определяемые стандартами.</p> <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. Назначение промежуточного рольганга.</p> <p>Отделочные операции при производстве полос: охлаждение, свертывание полос, травление, термообработка, резка, правка, дрессировка и т.д.</p> <p>Тенденции развития широкополосных станов.</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	Производство холоднокатаных листов	<p>Сортамент холоднокатаных листов и технические требования к ней, определяемые стандартами. Исходный продукт.</p> <p>Классификация цехов холодной прокатки в зависимости от выпускаемой продукции. Основные технологические операции производства холоднокатаных полос.</p> <p>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 электротехнической 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 листов. 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 холоднокатаных листов. Режимы термической обработки в колпаковых печах. Технологические схемы и режимы термообработки на непрерывных агрегатах нормализации, рекристаллизационного и обезуглероживающего отжига.</p>

		<p>Отделка холоднокатаных листов. 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.</p> <p>Покрытия листовой и полосовой продукции. Виды покрытий. Металлические покрытия. Горячее лужение жести.</p> <p>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 холоднокатаных листов.</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	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
			ПК-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности и при выполнении практических работ
			ПК-2 - Способен определять мероприятия необходимые для	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности

			<p>выполнения основных и вспомогательных операций по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами обработки давлением</p>	<p>и при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой</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>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 и при работе со специальной литературой и нормативно-технической документацией.</p> <p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
			<p>ПК-5 - Способен определять</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать</p>

			технико-экономические показатели выпуска металлоизделий, получаемых методами обработки металлов давлением	высокий уровень внимательности и самостоятельность и при выполнении практических работ Д-2 - Демонстрировать аналитические способности
			ПК-7 - 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

Технология 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

1. Коновалов, Ю. В.; Справочник прокатчика : в 2 кн. Кн. 1. Производство горячекатаных листов и полос; Теплотехник, Москва; 2008 (3 экз.)

2. Коновалов, Ю. В.; Справочник прокатчика : [справ. изд.] : в 3 кн. Кн. 2. Производство холоднокатаных листов и полос; Теплотехник, Москва; 2008 (3 экз.)

3. Гарбер, Э. А.; Станы холодной прокатки (теория, оборудование, технология; ЧГУ, Москва ; Череповец; 2004 (5 экз.)

4. 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.)

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

6. Грудев, А. П.; Теория прокатки; Интернет Инжиниринг, Москва; 2001 (12 экз.)

7. ; Машины и агрегаты металлургических заводов : Учеб. для вузов. Т. 3. Машины и агрегаты для

производства и отделки проката; Металлургия, Москва; 1988 (81 экз.)

8. Целиков, А. И., Никитин, Г. С., Рокотян, С. Е.; Теория продольной прокатки : Учеб. пособие для вузов по специальности "Обраб. металлов давлением" и "Машины и технологии обраб. металлов давлением" ; Металлургия, Москва; 1980 (26 экз.)

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

10. 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.)

11. 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.)

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.alcoa.com/adip/catalog> Справочный сайт фирмы ALCOA

<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

Технология листовой 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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 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 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 Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология винтовой прокатки

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ерпалов Михаил Викторович	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:

- Ерпалов Михаил Викторович, Доцент, обработки металлов давлением

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	Введение	Классификация способов винтовой прокатки. Общие сведения о прошивке гильз, обжатию заготовок, раскатки и калибровании труб. Основные определения. Схемы очагов деформации. Схемы расположения валков
P2	Теория винтовой прокатки	Геометрия очага деформации. Определение радиуса и длины очага деформации, ширины и площади контактной поверхности металла заготовки с валком. Кинематика винтовой прокатки. Компоненты вектора скорости валка и частиц металла на контактной поверхности. Шаг подачи. Понятие о скольжении металла, определение коэффициентов осевого и тангенциального скольжения. Понятие о скручивании металла при винтовой прокатке, влияние технологических параметров и конструкции станков на величину скручивания. Определение контактных давлений, усилия, момента и мощности прокатки. Условия устойчивости винтовой прокатки. Первичный и вторичный захват. Условия осевого втягивания заготовки и устойчивости вращения при винтовой прокатке.
P3	Технология прошивки	Особенности геометрии очага деформации прошивных станков и кинематики процесса. Выбор технологических режимов деформации. Выбор размеров заготовки, величины обжатия в сечении носка оправки, величины обжатия в сечении пережима валков, расчет выдвигания оправки за пережим. Особенности технологической настройки прошивных станков. Калибровка

		инструмента. Основные виды дефектов, причины их возникновения и способы устранения.
Р4	Технология раскатки труб	Виды и особенности раскатных станов. Особенности геометрии очага деформации. Влияние калибровки валков на величину частного обжатия, ширину контактной поверхности с инструментом и усилия раскатки. Технологические ограничения процесса. Особенности кинематики процесса и расчет коэффициента осевого скольжения. Расчет технологических режимов раскатки и калибровки инструмента. Основные виды брака, причины возникновения и способы устранения.
Р5	Винтовая калибровка труб	Особенности геометрии очага деформации. Расчет калибровки инструмента. Выбор величины абсолютного обжатия. Изменение толщины стенки при безоправочной винтовой прокатке.
Р6	Винтовая прокатка сплошных заготовок	Особенности геометрии очага деформации. Влияние угла подачи на качество прутков. Понятие о радиально-сдвиговой прокатке. Расчет технологических режимов и калибровки инструмента. Основные виды брака, причины возникновения и способы устранения.

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-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельность и при выполнении практических работ
			ПК-2 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству изделий из легких металлов и их	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой

			сплавов методами обработки давлением	
			ПК-3 - Способен на основе анализа технологических процессов обработки металлов давлением разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию	<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>
			ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов давлением и осуществлять контроль их выполнения	<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>
			ПК-5 - Способен определять технико-экономические показатели выпуска металлоизделий, получаемых методами обработки	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности и при выполнении практических работ

			металлов давлением	Д-2 - Демонстрировать аналитические способности
			ПК-7 - 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

Технология винтовой прокатки

Электронные ресурсы (издания)

1. Загиров, Н. Н.; Теория обработки металлов давлением : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/84158.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Данилов, Ф. А.; Горячая прокатка и прессование труб; Металлургия, Москва; 1972 (8 экз.)
2. , Коликов, А. П., Романенко, В. П., Самусев, С. В., Фролочкин, В. В., Шейх-Али, А. Д.; Машины и агрегаты трубного производства : Учеб. пособие для студентов вузов.; МИСИС, Москва; 1998 (4 экз.)
3. , Данченко, В. Н., Коликов, А. П., Романцев, Б. А., Самусев, С. В.; Технология трубного производства : Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обраб. металлов давлением".; Интернет Инжиниринг, Москва; 2002 (25 экз.)
4. Швейкин, В. В.; Основы винтовой прокатки труб : Учеб. пособие.; УПИ, Свердловск; 1986 (12 экз.)
5. Богатов, А. А., Орлов, Г. А.; Винтовая прокатка непрерывно-литных заготовок из конструкционных марок стали : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям 22.03.02 ; 22.04.02 - Металлургия и 22.03.01 ; 22.04.01 - Материаловедение и технологии материалов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (7 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.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология винтовой 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
1	Лекции	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Консультации	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология производства
холоднодеформированных труб

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Павлов Дмитрий Андреевич	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:

- Павлов Дмитрий Андреевич, Доцент, обработки металлов давлением

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	Технология холодной прокатки труб	<p>Общая характеристика способов холодной деформации труб: прокатка на валковых (ХПТ) и роликовых (ХПТР) станах. Области применения, режимы, достоинства и недостатки.</p> <p>Последовательность разработки маршрута изготовления труб. Классификация видов исходной заготовки для изготовления холоднодеформированных труб, выбор типа и размеров заготовки. Классификация схем производства холоднодеформированных труб, выбор схемы в зависимости от сортамента и назначения труб. Вспомогательные операции химической, термической и механической обработки, их классификация, режимы и области применения.</p> <p>Расчет потерь металла на вспомогательных операциях, определение расходного коэффициента. Понятие о технологической карте изготовления труб, последовательность ее составления. Прокатка на станах ХПТ, основные понятия и определения: рабочий конус, развертка калибра, линейное смещение, коэффициенты полировки и дробности деформации, мгновенный очаг деформации (МОД), зоны в поперечном сечении калибра, глубина и развалка калибра, истинное обжатие в данном сечении рабочего конуса. Схемы МОД при прямом и обратном ходе клетки.</p> <p>Соотношения в МОД при прямом и обратном ходах клетки, соотношение скоростей вала и металла, кинематические зоны в МОД, направления действия напряжений трения в</p>

		<p>кинематических зонах, причины возникновения осевого усилия на заготовку.</p> <p>Калибровка инструмента станов ХПТ: цели, исходные данные, основные этапы. Особенности калибровок оправок и расчета ширины ручья. Методики расчета калибровок: МИСиС, НИТИ-НТЗ, УралНИТИ, их особенности, области применения.</p> <p>Принципиальная схема работы стана, основные отличия от станов ХПТ. Типоразмеры станов ХПТР. Кинематические особенности прокатки на станах ХПТР. Настройка рычажной системы станов. Калибровка инструмента станов ХПТР. Расчет усилия металла на ролик и осевого усилия на заготовку. Расчет размеров рабочего конуса. Недостатки пакетного способа производства. Технологические приемы для обеспечения эффективности поточного производства. Классификация поточных линий, их достоинства и недостатки. Примеры локальных, комбинированных и полных поточных линий для производства холоднодеформированных труб.</p>
P2	Технологии волочения труб	<p>Волочение труб, достоинства и недостатки по сравнению с прокаткой. Теоритические основы процесса волочения труб. Оборудование и технологический инструмент волочильных станов. Технология волочения труб. Расчет маршрутов волочения. Расчет маршрутов комбинированного производства холоднодеформированных труб. Калибровка труболовочильного инструмента. Калибры для обкатки после ДО. Последовательность изготовления волок и оправок. Стойкость труболовочильного инструмента. Отделка холоднодеформированных труб.</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-1 - Способен выполнять прочностные расчеты оборудования и технологические расчеты процессов обработки легких металлов и их сплавов давлением	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельность и при выполнении практических работ
			ПК-2 - Способен определять мероприятия необходимые для выполнения основных и	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и при работе с нормативно-

			вспомогательных операций по производству изделий из легких металлов и их сплавов методами обработки давлением	технической документацией, со специальной литературой
			ПК-4 - Способен разрабатывать технологические процессы по обработке легких металлов и их сплавов 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

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология производства холоднодеформированных труб

Электронные ресурсы (издания)

1. Загиров, , Н. Н.; Теория обработки металлов давлением : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/84158.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Орлов, Г. А.; Холодная прокатка и волочение труб : учебное пособие [для студентов специальности "Обработка металлов давлением"].; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (10 экз.)

2. Орлов, Г. А., Паршаков, С. И.; Элементы теории трубного производства : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (10 экз.)

3. Орлов, Г. А., Паршаков, С. И.; Элементы теории холодной прокатки труб : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (10 экз.)

4. Коликов, А. П.; Производство холоднодеформированных труб : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Обработка металлов давлением", "Металлургические машины и оборудование", для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению "Металлургия".; Институт Цветметобработка, Москва; 2013 (50 экз.)

5. Биск, М. Б., Грехов, И. А., Славин, В. Б.; Холодная деформация стальных труб: (Технология

производства и оборудования : В 2 ч. Ч. 2. ; Средне-Уральское книжное издательство, Свердловск; 1977 (19 экз.)

6. Биск, М. Б., Грехов, И. А., Славин, В. Б.; Холодная деформация стальных труб: (Технология производства и оборудования : В 2 ч. Ч. 1. ; Средне-Уральское книжное издательство, Свердловск; 1976 (21 экз.)

7. Швейкин, В. И.; Учебное пособие по курсу "Технология трубного производства" : Специализация "Труб. пр-во" для студентов всех видов обучения специальности 0408 "Обраб. металлов давлением". Вып. 1. Винтовая прокатка труб; УПИ, Свердловск; 1977 (3 экз.)

8. Орлов, Г. А., Швейкин, В. П.; Основы теории прокатки и волочения труб : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 150400 - Metallургия.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (11 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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология производства холоднодеформированных труб

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
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>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	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>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