

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
1148161	Технологии и машины процессов обработки металлов давлением

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Обработка металлов давлением на предприятиях металлургической и машиностроительной отраслей промышленности	Код ОП 1. 22.04.02/33.06
Направление подготовки 1. Металлургия	Код направления и уровня подготовки 1. 22.04.02

Программа модуля составлена авторами:

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

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологии и машины процессов обработки металлов давлением

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Технологии и машины процессов обработки металлов давлением» включены дисциплины: «Оборудование цехов обработки металлов давлением», «Технологии процессов обработки металлов давлением», содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты производства продукции, полученной различными методами ОМД, специфику обработки металлоизделий, полученных ОМД, специфические методы проектирования технологических процессов производства конкретных типов деформированных металлоизделий. Модуль изучается на протяжении четырех семестров (1-4). При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю (4 семестр), в котором студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу действующих технологических режимов производства деформированных металлоизделий и разработке новых. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений. В процессе изучения дисциплин модуля выполняются четыре научно-исследовательские работы, в которых студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу действующих технологических процессов и разработке новых

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 и машины процессов обработки металлов давлением	1
2	Оборудование цехов обработки металлов давлением	12
3	Технологии процессов обработки металлов давлением	29
ИТОГО по модулю:		42

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Оборудование цехов обработки металлов давлением	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации</p>

		<p>технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>

		Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности
	ПК-26 - Способен организовать согласованную работу производственных подразделений на всех этапах технологических процессов по обработке металлов давлением	З-1 - Описывать устройство и принцип работы основного и вспомогательного оборудования цехов по обработке металлов давлением. У-1 - Обосновано подбирать основное и вспомогательное оборудование для различных способов обработки металлов давлением с учетом устройства и принципов его работы и исходных данных.
Проект по модулю Технологии и машины процессов обработки металлов давлением	УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию
	ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов,	У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов

<p>включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p>
<p>ПК-22 - Способен корректировать, совершенствовать, разрабатывать технологические процессы обработки металлов давлением и внедрять новые</p>	<p>З-3 - Воспроизводить основные технологические схемы производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением, включая оборудование</p> <p>У-3 - Обосновывать предлагаемые предложения при корректировке действующих и разработке новых режимов производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением</p> <p>П-2 - Предлагать технологический процесс производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением на основе внесения коррективов в действующий или разработке нового процесса</p> <p>П-3 - Формулировать выводы о возможных путях совершенствования технологического режима на основе анализа показателей технологического процесса производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением</p>
<p>ПК-26 - Способен организовать согласованную работу производственных подразделений на всех этапах технологических процессов по обработке металлов давлением</p>	<p>П-1 - Выполнять задания по подбору основного и вспомогательного оборудования и его компоновку для выполнения операций по производству металлоизделий методами обработки давлением с учетом исходных данных</p>
<p>ПК-27 - Способность разрабатывать организационные и технические мероприятия по поддержанию согласованной и ритмичной работы</p>	<p>З-2 - Описывать основные характеристики оборудования, влияющие на согласованность работы подразделений цеха по производству металлоизделий методами обработки металлов давлением</p> <p>У-1 - Выбирать оборудование с определенными техническими характеристиками с целью согласованного</p>

	<p>производственных подразделений металлургических предприятий</p>	<p>режима работы отдельных подразделений цеха</p> <p>У-2 - Выбирать компоновку оборудования и технологическую схему производства с учетом принципов организации производства</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по компоновке оборудования и выбору технологической схемы производства с целью обеспечения согласованной работы отдельных подразделений цехов</p>
<p>Технологии процессов обработки металлов давлением</p>	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по</p>

		<p>созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p>

<p>ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
<p>ПК-21 - Способен определять мероприятия по повышению производительности труда и качества продукции, получаемой методами обработки</p>	<p>З-1 - Объяснять влияние технологических параметров на производительность процесса производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением и их качество</p>

<p>металлов давлением, на основе анализа технологических процессов производства металлоизделий</p>	<p>З-2 - Перечислить мероприятия направленные на повышение производительности и качества продукции, получаемой методами обработки металлов давлением и возможные риски, связанные с внедрением этих мероприятий</p> <p>У-1 - Выявлять влияние технологических параметров реального процесса производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением на качество готовой продукции и на производительность</p> <p>У-2 - Оценивать эффект и риски от предложенных мероприятий по корректировке процесса производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением на производительность и качество готовой продукции</p> <p>П-1 - Предлагать внесение изменений в технологический процесс производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением с целью повышения качества и производительности на основе анализа влияния технологических параметров</p> <p>П-2 - Оформлять отчет с предложениями по внесению изменений в технологический процесс производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением с целью повышения качества и производительности</p>
<p>ПК-22 - Способен корректировать, совершенствовать, разрабатывать технологические процессы обработки металлов давлением и внедрять новые</p>	<p>З-2 - Перечислить основные тенденции современного развития производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением</p> <p>З-3 - Воспроизводить основные технологические схемы производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением, включая оборудование</p> <p>З-4 - Объяснять основные показатели и параметры технологического процесса производства продукции, получаемой</p>

		<p>методами обработки металлов давлением и их влияние на качество готовой продукции.</p> <p>З-5 - Сформулировать тенденции совершенствования технологических процессов производства проката</p> <p>У-2 - Анализировать возможность применения той или иной типовой схемы производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением в каждом конкретном случае</p> <p>У-4 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением</p> <p>П-1 - Предлагать пути совершенствования технологических процессов на основе анализа поведения металла.</p>
	<p>ПК-23 - Способен контролировать обеспечение технологических процессов производства металлоизделий методами обработки металлов давлением на основе знаний нормативно-технической документации</p>	<p>З-1 - Сформулировать требования, предъявляемые к готовой продукции, получаемой методами обработки металлов давлением</p> <p>З-2 - Перечислить нормативные документы, используемые при производстве продукции, получаемой методами обработки металлов давлением</p> <p>У-1 - Анализировать нормативно-технические требования с целью определения возможности производства данного вида продукции, получаемой методами обработки металлов давлением</p> <p>У-2 - Предлагать возможные технологические схемы производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением на конкретном предприятии с учетом нормативно-технических требований к готовой продукции</p> <p>П-1 - Формулировать выводы о возможности производства данного вида продукции, получаемой методами</p>

		<p>обработки металлов давлением с учетом особенностей конкретного предприятия</p>
	<p>ПК-25 - Способен разрабатывать технологический процесс производства металлоизделий методами обработки металлов давлением, используя принципы рационального природопользования и охраны здоровья, защиты окружающей среды</p>	<p>З-1 - Перечислять основные принципы разработки технологического процесса производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением с учетом рационального природопользования и охраны здоровья, защиты окружающей среды</p> <p>З-2 - Перечислять современные направления ресурсосберегающих технологий в процессах производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением</p> <p>У-1 - Оценить влияние действующего технологического процесса производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением на окружающую среду и здоровье человека</p> <p>У-2 - Определять пути корректировки действующих или вновь разрабатываемых технологических процессов производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением с целью снижения негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека</p> <p>П-1 - Составить отчет по воздействию вредных производственных факторов на окружающую среду и здоровье человека для рассматриваемого технологического процесса производства продукции, получаемой методами обработки металлов давлением</p>
	<p>ПК-26 - Способен организовать согласованную работу производственных подразделений на всех этапах технологических процессов по обработке металлов давлением</p>	<p>З-2 - Описывать типовые технологические схемы и компоновки технологического оборудования</p> <p>У-2 - Выбирать компоновку оборудования с учетом обеспечения согласованного проведения отдельных технологических операций</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой</p>

	ПК-27 - Способность разрабатывать организационные и технические мероприятия по поддержанию согласованной и ритмичной работы производственных подразделений металлургических предприятий	З-1 - Описывать принципы организации производства по выпуску металлоизделий методами обработки металлов давлением П-1 - Разрабатывать рекомендации по компоновке оборудования и выбору технологической схемы производства с целью обеспечения согласованной работы отдельных подразделений цехов
--	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Оборудование цехов обработки металлов
давлением

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Слукин Евгений Юрьевич	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	Оборудование прокатных цехов	Определение прокатного стана. Понятие об основном и вспомогательном оборудовании. Классификация станов по назначению, количеству и расположению валков в рабочей клетки, по расположению клеток на стане. Основные детали и механизмы рабочей клетки, их назначение. Расчет рабочей клетки на опрокидывание. Общая характеристика и типы электродвигателей привода рабочих клеток. Оценка загрузки электродвигателей главного привода. Вспомогательно оборудование прокатных цехов. Расчет элементов клетки на прочность и жесткость.
2	Оборудование трубопрокатных цехов	Особенности конструкции рабочих клеток и главных линий трубопрокатных станов. Станы холодной прокатки труб (ХПТ и ХПТР). Инструмент трубопрокатных станов: цельные и составные валки, оправки, линейки, валковая арматура рабочих клеток. Особенности оборудования для транспортировки, резки и отделки прокатанных труб.
3	Оборудование волочильных цехов	Классификация волочильных станов. Волочильные станы с наматыванием обрабатываемого металла на барабан. Станы однократного и многократного волочения. Кинематические схемы, конструкции, работа и техническая характеристика указанных станов. Волоки, волокодержатели, оправки. Их конструкции, материал и обработка. Расчет мощности привода волочильного стана. Принцип расчета основных узлов и

		деталей волочильных станов. Волочильного станы прямого волочения. Кинематические схемы, конструкции, работа и техническая характеристика
4	Оборудование гидропрессовых цехов	Состав прессовой установки. Типы гидравлических прессов. Рабочие жидкости. Конструкции гидравлических аккумуляторов. Насосы высокого давления. Неподвижный и подвижный узлы. Устройство типового пресса. Элементы расчета узлов пресса. Матрицы, пуансоны, пресс - шайбы, втулки, иглы. Расчет прессового инструмента на прочность.
5	Оборудование кузнечно-штамповочных цехов	Классификация кузнечных машин по назначению, кинематическим и динамическим признакам, по роду привода. Принцип действия молотов и их классификация. Паровоздушные молоты и пневматические молоты. Кинематическая схема, основные узлы и детали. Конструктивные особенности ковочных и штамповочных молотов. Фундамент под молот. Винтовые молоты-прессы. Бесшаботные молоты: кинематическая схема и конструктивные особенности. Технологическое назначение гидравлических прессов. Принцип действия и кинематическая схема. Разновидности прессов по конструктивным признакам и роду привода. Рабочие жидкости и применяемые давления. Технологическое назначение и классификация кривошипных машин. Кинематические схемы и общая характеристика кривошипных машин различных типов: кривошипного штамповочного пресса, горизонтально-ковочных и горизонтально-гибочных машин, чеканочных прессов, листоштамповочных прессов двойного действия и др. Назначение и классификация ротационных машин. Принципиальное устройство и общая характеристика ротационных машин различных видов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование цехов обработки металлов давлением

Электронные ресурсы (издания)

1. Логинов, Ю. Н.; Инструмент для прессования металлов; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275750> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Живов, Л. И., Овчинников, А. Г., Складчиков, Е. Н.; Кузнечно-штамповочное оборудование : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технология обраб. металлов давлением".; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2006 (19 экз.)

2. Лукашкин, Н. Д., Кохан, Л. С., Якушев, А. М.; Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 170300 - Металлург. машины и оборудование и направлению 651300 - Металлургия.; Академкнига, Москва; 2003 (14 экз.)

3. , 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.)

4. ; Машины и агрегаты металлургических заводов : Учеб. для вузов. Т. 2. Машины и агрегаты сталеплавильных цехов; Металлургия, Москва; 1988 (71 экз.)

5. ; Машины и агрегаты металлургических заводов : Учеб. для вузов. Т. 3. Машины и агрегаты для прогизводства и отделки проката; Металлургия, Москва; 1988 (81 экз.)

6. ; Машины и агрегаты металлургических заводов : Учеб. для вузов. Т. 1. Машины и агрегаты доменных цехов; Металлургия, Москва; 1976 (4 экз.)

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

8. ; Машины и агрегаты для обработки цветных металлов и сплавов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Мех. оборудование з-дов цв. металлургии" и "Металлургия цв. металлов".; Металлургия, Москва; 1988 (44 экз.)

9. Целиков, А. И.; Прокатные станы : [учеб. для металлургич. специальностей вузов].; Металлургиздат, Москва; 1958 (65 экз.)

10. Когос, А. М.; Механическое оборудование волочильных и лентопрокатных цехов : Учеб. для металлург. техникумов.; Металлургия, Москва; 1980 (6 экз.)

11. Лебедев, В. А., Инатович, Ю. В.; Оборудование кузнечно-штамповочных цехов : учеб. пособие. Ч. 2. Гидравлические прессы; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (10 экз.)

12. Перциков; Волочильные станы; Металлургия, Москва; 1986 (1 экз.)

13. Харитонов, В. В., Богатов, А. А., Вахрушев, В. Ю., Паршаков, С. И.; Оборудование для прокатки, прессования и волочения труб : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (7 экз.)

14. Харитонов, В. В., Богатов, А. А., Вахрушев, В. Ю., Паршаков, С. И.; Оборудование для прокатки, прессования и волочения труб : альбом чертежей.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (5 экз.)

15. Харитонов, В. В., Богатов, А. А., Паршаков, С. И.; Оборудование для производства электросварных труб : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Материалы для лиц с ОВЗ

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

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

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

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование цехов обработки металлов давлением

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	
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
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	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	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	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии процессов обработки металлов
давлением

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Непряхин Сергей Олегович	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:

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	Технология волочильного производства	Особенности напряженно-деформированного состояния при волочении сплошных круглых профилей. Основные геометрические параметры волочения полых профилей. Безоправочное волочение. Волочение труб на неподвижной, самоустанавливающейся и подвижной оправках. Особенности волочения труб на деформируемом сердечнике. Методики расчета силы волочения сплошных и полых профилей. Особенности расчета силы волочения с противонапряжением. Особенности волочения и расчет усилий при производстве фасонных профилей. Классификация волочильного инструмента. Материалы для изготовления волок и их свойства. Форма продольного профиля волочильного канала. Составные волокна с неподвижными и подвижными рабочими поверхностями. Конструкции волок для волочения в гидродинамическом режиме трения. Расчет режимов обжаривания при волочении проволоки. Определение кратности волочильных машин. Выбор типа волочильного оборудования. Расчет режима обжаривания при волочении на прямоочных и петлевых станах. Распределение вытяжек по маршруту волочения на машинах со скольжением.
2	Технология кузнечно-штамповочного производства	Исходные материалы, применяемые при ковке. Нагрев металла под ковку. Предварительные и основные ковочные операции. Проектирование технологического процессаковки. Объемная штамповка. Виды горячей объемной штамповки (ГОШ). Листовая штамповка. Оценка штампуемости металла. Теоретические аспекты листовой штамповки. Технология

		разделительных и гибочных операций листовой штамповки. Технология операций вытяжки и формовочных операций
3	Технология обработки цветных металлов и сплавов давлением	Общая характеристика процесса прессования металлов. Способы изготовления прессовых заготовок. Требования к качеству. Виды брака. Расчет оптимальных размеров заготовки для прессования. Силовые условия процесса прессования с прямым, обратным и боковым истечением металла. Силовые условия прошивки при прессовании труб и полых профилей. Трение и смазка при прессовании. Классификация, выбор и способы применения технологических смазок. Рекомендации по проектированию прессового инструмента. Технологические переделы производства прессованных профилей. Правка профилей. Оборудование для прессования. Прокатка и волочение цветных металлов и сплавов
4	Технология трубного производства	Общие сведения о производстве труб и структуре технологических процессов. Технология винтовой прокатки. Расчет настройки прошивного стана. Калибровка валков, оправки, линеек. Новые типы калибровок, их влияние на эффективность процесса. Материал и стойкость прокатного инструмента. Расчет производительности процессов. Пути совершенствования технологии винтовой прошивки. Виды брака и меры по их устранению. Классификация способов продольной прокатки труб. Схема очага деформации при безоправочной прокатке, основные зоны и размеры. Скоростные условия продольной прокатки. Особенности непрерывной прокатки труб, коэффициент пластического и кинематического натяжения. Распределение обжатий по стенке трубы в непрерывном стане. Особенности пилигримовой прокатки труб, участки пилигримового валка. Особенности процесса редуцирования труб. Технология продольной прокатки. Технология прокатки труб на ХПТ и ХПТР. Технология производства электросварных труб.
5	Технология прокатного производства	Характеристика готовой продукции прокатного передела и ее стандартизация. Общие вопросы технологии прокатного производства. Теоретические основы процесса прокатки. Основные положения калибровки прокатных валков

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии процессов обработки металлов давлением

Электронные ресурсы (издания)

1. Сидельников, С. Б.; Технология прокатки : учебник.; СФУ, Красноярск; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497530> (Электронное издание)
2. Рудской, А. И.; Волочение; Издательство Политехнического университета, Санкт-Петербург; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363047> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Швейкин, В. В.; Технология холодной прокатки и редуцирование труб : Учеб. пособие.; УПИ, Свердловск; 1983 (22 экз.)
2. Замотаев, Б. Н., Рубежанский, И. Н.; Теория и технология прокатки : Учеб. пособие. Разд. 1. Основы калибровки прокатных валков; ВолгГТУ, Волгоград; 1995 (1 экз.)
3. Потапов, И. Н.; Новая технология винтовой прокатки : Учеб. пособие для вузов.; Металлургия, Москва; 1975 (6 экз.)
4. Гарбер, Э. А.; Станы холодной прокатки (теория, оборудование, технология; ЧГУ, Москва ; Череповец; 2004 (5 экз.)
5. 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.)
6. ; Технология процессов прокатки и волочения. Листопркатное производство. : Учебник для вузов по специальности "Обработка металлов давлением".; Выща школа, Киев; 1988 (1 экз.)
7. Швейкин, В. И.; Учебное пособие по курсу "Технология трубного производства" : Специализация "Труб. пр-во" для студентов всех видов обучения специальности 0408 "Обработка металлов давлением". Вып. 3. Технология волочения стальных труб; УПИ, Свердловск; 1979 (3 экз.)
8. Орлов, Г. А.; Холодная прокатка и волочение труб : учебное пособие [для студентов специальности "Обработка металлов давлением"].; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (10 экз.)
9. Ерманок, М. З.; Прессование изделий специальной формы; Металлургия, Москва; 1994 (1 экз.)
10. Щерба, В. Н.; Прессование алюминиевых сплавов; Интернет Инжиниринг, Москва; 2001 (12 экз.)
11. Данилов, Ф. А.; Горячая прокатка и прессование труб; Металлургия, Москва; 1972 (8 экз.)
12. Логинов, Ю. Н., Шилов, В. А.; Прессование как метод интенсивной деформации металлов и сплавов : учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Металлургия".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (5 экз.)
13. , Соколов, Л. Н., Шелаев, И. П.; Теория и технологияковки : Учеб. пособие для вузов.; Выща школа, Киев; 1989 (13 экз.)
14. Константинов, И. Л.; Технологияковки и горячей объемной штамповки : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия".; ИНФРА-М, Москва; 2014 (5 экз.)
15. Казаринов, Б. Н.; Ковка и штамповка жаропрочных сталей и сплавов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 052300 "Декоративно-прикладное искусство" квалификация 01. "Художеств. металл".; Архитектон, Екатеринбург; 2004 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Материалы для лиц с ОВЗ

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

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

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

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии процессов обработки металлов давлением

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
-------	--------------	---	--

1	Лекции	<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>	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>	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>	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>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES