

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
1158673	Технологии и машины трубного производства

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	Ерпалов Михаил Викторович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	обработки металлов давлением

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологии и машины трубного производства

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Технологии и машины трубного производства» включены дисциплины: «Оборудование трубных цехов», «Технологии трубного производства» содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты производства труб, полученной различными методами ОМД, специфику обработки труб, специфические методы проектирования технологических процессов производства труб. Модуль изучается на протяжении четырех семестров (1-4). При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. 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	Оборудование трубных цехов	12
2	Технологии трубного производства	30
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	ОПК-5 - Способен планировать,	З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию,

<p>трубных цехов</p>	<p>организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>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 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</p>
----------------------	---	--

		<p>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> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-26 - Способен организовать согласованную работу производственных подразделений на всех</p>	<p>З-1 - Описывать устройство и принцип работы основного и вспомогательного оборудования цехов по обработке металлов давлением.</p>

	этапах технологических процессов 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.
Технологии трубного производства	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений
	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем 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 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 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 У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического

		<p>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 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>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</p>

		<p>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>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</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-1 - Способен определять мероприятия по повышению производительности труда и качества трубной продукции на основе анализа технологических процессов производства труб</p>	<p>З-1 - Объяснять влияние технологических параметров на производительность процесса производства труб и их качество</p> <p>З-2 - Перечислить мероприятия направленные на повышение производительности и качества труб и возможные риски, связанные с внедрением этих мероприятий</p> <p>У-1 - Выявлять влияние технологических параметров реального процесса производства труб на качество готовой продукции и на производительность</p> <p>У-2 - Оценивать эффект и риски от предложенных мероприятий по корректировке процесса производства труб на производительность и качество готовой продукции</p> <p>П-1 - Предлагать изменения в технологический процесс производства труб 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 труб с целью повышения качества и производительности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности</p>
	<p>ПК-2 - Способен корректировать, совершенствовать, разрабатывать технологические процессы производства труб и внедрять новые</p>	<p>З-2 - Перечислить основные тенденции современного развития производства труб</p> <p>З-3 - Воспроизводить основные технологические схемы производства труб, включая оборудование</p> <p>У-2 - Анализировать возможность применения той или иной типовой схемы производства труб в каждом конкретном случае</p> <p>У-3 - Обосновывать предлагаемые предложения при корректировке действующих и разработке новых режимов производства труб</p>

		<p>П-1 - Предлагать пути совершенствования технологических процессов на основе анализа поведения металла</p> <p>П-2 - Предлагать технологический процесс производства труб на основе внесения коррективов в действующий или разработке нового процесса</p>
	<p>ПК-3 - Способен контролировать обеспечение технологических процессов производства труб на основе знаний нормативно-технической документации</p>	<p>З-1 - Сформулировать требования, предъявляемые к готовым трубам</p> <p>З-2 - Перечислить нормативные документы, используемые при производстве труб</p> <p>У-1 - Анализировать нормативно-технические требования с целью определения возможности производства данного вида труб</p> <p>У-2 - Предлагать возможные технологические схемы производства труб на конкретном предприятии с учетом нормативно-технических требований к готовой продукции</p> <p>П-1 - Формулировать выводы о возможности производства данного вида труб с учетом особенностей конкретного предприятия</p>
	<p>ПК-5 - Способен разрабатывать технологический процесс производства труб, используя принципы рационального природопользования и охраны здоровья, защиты окружающей среды</p>	<p>З-1 - Перечислять основные принципы разработки технологического процесса производства труб с учетом рационального природопользования и охраны здоровья, защиты окружающей среды</p> <p>З-2 - Перечислять современные направления ресурсосберегающих технологий в процессах производства труб</p> <p>У-1 - Оценить влияние действующего технологического процесса производства труб на окружающую среду и здоровье человека</p> <p>У-2 - Определять пути корректировки действующих или вновь разрабатываемых технологических процессов производства труб с целью снижения негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека</p> <p>П-1 - Составить отчет по воздействию вредных производственных факторов на</p>

		окружающую среду и здоровье человека для рассматриваемого технологического процесса производства труб
	ПК-26 - Способен организовать согласованную работу производственных подразделений на всех этапах технологических процессов по обработке металлов давлением	<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>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>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	<p>З-1 - Описывать принципы организации производства по выпуску металлоизделий методами обработки металлов давлением</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 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>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Оборудование трубных цехов

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 № 20220331-01 от 31.03.2022 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	Введение. Краткие исторические сведения	Предмет и структура курса «Оборудование цехов ОМД». Назначение и классификация машин в зависимости от вида обработки металлов давлением. Краткие исторические сведения о развитии машин-орудий для обработки давлением. Современное состояние и перспективы развития прокатного, волочильного, прессового и кузнечно-штамповочного оборудования.
2	Классификация прокатных станов	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.
3	Основное оборудование прокатных станов	Основные детали и механизмы рабочей клетки, их назначение. Расчет рабочей клетки на опрокидывание. Валки прокатных станов: основные виды, материал, способы изготовления. Стойкость валков и пути ее увеличения. Эксплуатация, хранение и учет валков. Подшипники и подушки прокатных валков. Механизмы и устройства для установки валков: нажимные механизмы, уравнивающие устройства, устройства для осевой регулировки и фиксации валков. Станины рабочих клеток: типы, материал, основа расчета. Валковая арматура рабочих клеток: назначение и основные конструкции.

		<p>Шпиндели и муфты в главной линии прокатного стана: основные виды и конструкции, принципы расчета.</p> <p>Шестеренные клетки и редукторы: назначение и основные конструкции.</p> <p>Общая характеристика и типы электродвигателей привода рабочих клеток. Оценка загрузки электродвигателей главного привода. Маховики.</p>
4	Вспомогательное оборудование прокатных цехов	<p>Транспортные средства прокатных станов. Манипуляторы и кантователи обжимных, сортовых и листовых станов: назначение и основные конструкции. Подъемно-качающиеся столы.</p> <p>Сверточно - намоточные машины: роликовые моталки, моталки и разматыватели барабанного типа, сортовые моталки.</p> <p>Холодильники различных типов, машины для удаления поверхностных дефектов, устройства для пакетирования и обвязки готовых профилей.</p> <p>Машины для резки проката: ножницы с параллельными ножами, гильотинные, дисковые и летучие ножницы, дисковые пилы.</p>
5	Особенности оборудования трубопрокатных станов	<p>Особенности конструкции рабочих клеток и главных линий трубопрокатных станов. Станы холодной прокатки труб (ХПТ и ХПТР).</p> <p>Инструмент трубопрокатных станов: цельные и составные валки, оправки, линейки, валковая арматура рабочих клеток.</p> <p>Особенности оборудования для транспортировки, резки и отделки прокатанных труб.</p>
6	Волоочильные станы	<p>Классификация волоочильных станов.</p> <p>Волоочильные станы с наматыванием обрабатываемого металла на барабан. Станы однократного и многократного волочения. Кинематические схемы, конструкции, работа и техническая характеристика указанных станов.</p> <p>Волоки, волокодержатели, оправки. Их конструкции, материал и обработка. Расчет мощности привода волоочильного стана. Принцип расчета основных узлов и деталей волоочильных станов.</p> <p>Волоочильные станы прямого волочения. Кинематические схемы, конструкции, работа и техническая характеристика</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

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

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование трубных цехов

Электронные ресурсы (издания)

1. Паршин, В. С.; Станы для редуцирования труб : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/68396.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. 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.)
2. 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.)
3. 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.)
4. Харитонов, В. В., Богатов, А. А., Паршаков, С. И.; Оборудование для производства электросварных труб : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (1 экз.)
5. Галкин, М. Г.; Динамика оборудования главной линии высокопроизводительного стана продольной холодной прокатки труб : Дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук: 05. 03. 05. ; Б. и., Екатеринбург; 1994 (1 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

Оборудование трубных цехов

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	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</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>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</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>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии трубного производства

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 № 20220331-01 от 31.03.2022 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 сведения о производстве труб и структуре технологических процессов	Классификация труб по маркам сталей и сплавов, размерам и форме поперечного сечения, способам изготовления, назначению и др. Виды стандартов, регламентирующих производство. Основные требования к качеству труб: точности размеров, физико-механическим свойствам, качеству поверхности, специальным свойствам. Технологические схемы трубного производства. Последовательность операций при производстве горячедеформированных, холоднодеформированных и сварных труб. Виды сплошной заготовки для винтовой, прессовой и пресс-валковой прошивки. Заготовка для производства сварных труб (лист, штрипс, рулонная лента). Подготовка заготовки. Сопоставление кольцевых, ПШБ(П), индукционных, секционных, методических и других типов нагревательных печей по производительности, окалинообразованию, скорости, качеству нагрева и другим показателям. Назначение технологических смазок, требования к смазкам. Классификация смазок по составу и свойствам. Классификация способов отделки. Поточные линии отделки. Порядок технологических операций при изготовлении труб различного сортамента. Назначение контроля качества труб. Сущность сплошного и выборочного контроля систематическим и статистическим методами, отличия методов. Порядок контроля качества труб различного сортамента.

2	Технология производства сварных труб	<p>Общие сведения о производстве сварных труб. Физические основы сварки металлов. Структура сварного соединения при сварке плавлением. Классификация способов сварки труб.</p> <p>Состав трубосварочных агрегатов. Оборудование для подготовки ленты (штрипса). Оборудование для подготовки кромок. Оборудование для сварки полос встык. Накопители ленты. Оборудование для формовки.</p> <p>Основные способы формовки трубной заготовки. Валковая формовка труб. Прессовая формовка труб. Способы и оборудование для удаления грата со сварных труб. Технологические параметры формовки трубной заготовки.</p> <p>Энергосиловые параметры. Энергосиловые параметры при формовке листа на прессах или в вальцах. Энергосиловые параметры при непрерывной валковой формовке.</p> <p>Особенности непрерывной валковой формовки. Расчет калибровки валков. Основные схемы калибровки валков формовочного стана.</p> <p>Последовательность расчета калибровки валков формовочного стана. Калибровка горизонтальных валков. Калибровка вертикальных (эджерных) валков.</p> <p>Технология печной сварки труб. Схема агрегата непрерывной печной сварки труб (АНПСТ). Выбор параметров процесса сварки на АНПСТ. Расчет калибровки валков формовочно-сварочного стана. Особенности строения шва трубы после печной сварки. Основные виды брака и причины их возникновения при печной сварке труб.</p> <p>Технология электрической сварки давлением. Сварка сопротивлением на переменном токе. Сварка сопротивлением на постоянном токе. Индукционная сварка. Сварка токами высокой частоты (ТВЧ). Структура шва после сварки ТВЧ. Основные виды дефектов. Контактная шовная сварка. Ультразвуковая сварка. Технология газозлектрической сварки труб. Сварка свободной дугой (аргонно-дуговая сварка). Плазменная сварка.</p> <p>Производство сварных труб большого диаметра. Производство прямошовных труб большого диаметра. Производство спиралешовных труб большого диаметра. Производство свертных паяных труб.</p>
3	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 валка и металла, кинематические зоны в МОД, направления действия напряжений трения в 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. 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>
4	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 трубоволочильного инструмента. Калибры для обкатки после ДО. Последовательность изготовления волок и оправок. Стойкость трубоволочильного инструмента. Отделка холоднодеформированных труб</p>
5	Технология винтовой прокатки	<p>Теория винтовой прокатки. Сущность винтовой прокатки, разновидности, назначение. Разновидности валков для винтовой прокатки, углы подачи и раскатки. Скоростные условия винтовой прокатки, соотношение скоростей валка и металла, коэффициенты скольжения. Схема очага деформации при винтовой прокатке, основные участки. Вывод выражения для расчета шага винтовой линии. Схема сил, действующих на валок при винтовой прокатке, расчет момента и мощности прокатки. Условие первичного захвата при винтовой прокатке. Условие вращения заготовки. Условие прокатки без вскрытия осевой полости.</p>

		<p>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.</p> <p>Технология производства труб на ТПА с автоматическим станом. Схемы расположения оборудования ТПА. Расчет таблиц прокатки и калибровок инструмента автоматического и редуционно-калибровочного станом.</p> <p>Технология производства труб на ТПА с непрерывным станом. Схемы расположения оборудования ТПА. Расчет таблиц прокатки и калибровок инструмента непрерывного и редуционно-калибровочного станом.</p> <p>Виды брака и меры по их уменьшению.</p>
6	Технология продольной прокатки	<p>Классификация способов продольной прокатки труб. Основные параметры валков и калибров для продольной прокатки труб. Схема очага деформации при безопрывочной прокатке, основные зоны и размеры. Схема очага деформации при прокатке на короткой оправке, основные зоны и размеры. Схема очага деформации при прокатке на длинной оправке, основные зоны и размеры. Схема очага деформации в поперечном сечении при продольной прокатке, распределение напряжений и коэффициента вытяжки по периметру. Скоростные условия продольной прокатки, соотношение скоростей валка и металла, коэффициенты скольжения, понятие о катающем радиусе валка. Схема сил, действующих на валок при продольной прокатке, расчет момента и мощности прокатки. Условие первичного захвата при продольной прокатке. Условие вторичного захвата при продольной прокатке. Условие устойчивости поперечного сечения трубы при продольной прокатке. Особенности непрерывной прокатки труб, коэффициент пластического и кинематического натяжения. Распределение обжатий по стенке трубы в непрерывном стане. Особенности пилигримовой прокатки труб, участки пилигримового валка.</p> <p>Особенности процесса редуцирования труб. Технология продольной прокатки.</p>
7	Технология производства горячекатаных труб на трубопрокатных агрегатах	<p>Технология производства труб на ТПА с автоматическим станом. Схемы расположения оборудования ТПА. Расчет таблиц прокатки и калибровок инструмента автоматического и редуционно-калибровочного станом.</p> <p>Технология производства труб на ТПА с непрерывным станом. Схемы расположения оборудования ТПА. Расчет таблиц прокатки и калибровок инструмента непрерывного и редуционно-калибровочного станом.</p> <p>инструмента станом. технология производства труб на ТПА с трёхвалковым раскатным станом, схемы расположения</p>

		<p>оборудования ТПА, расчет таблиц прокатки и калибровок инструмента.</p> <p>Расчет таблиц прокатки и калибровок инструмента станов.</p> <p>Расчет энергосиловых параметров процесса прокатки.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

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

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии трубного производства

Электронные ресурсы (издания)

1. Орлов, Г. А.; Основы теории прокатки и волочения труб : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/68365.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Данилов, Ф. А.; Горячая прокатка и прессование труб; Металлургия, Москва; 1972 (8 экз.)
2. 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. 4. Производство труб на агрегатах с пилигримовыми, непрерывными и 3-валковыми раскатными станами; УПИ, Свердловск; 1980 (17 экз.)
3. 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.)
4. Швейкин, В. В.; Технология холодной прокатки и редуцирование труб : Учеб. пособие.; УПИ, Свердловск; 1983 (22 экз.)
5. , Осадчий, Вавилин, А. С., Зимовец, В. Г., Коликов, А. П.; Технология и оборудование трубного производства : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обраб. металлов давлением", "Металлург. машины и оборудование", и для бакалавров, обучающихся по направлению "Металлургия".; Интермет Инжиниринг, Москва; 2007 (1 экз.)
6. 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.)
7. Давыдов, Ф. Д.; Технология производства электросварных труб малого и среднего диаметра; Техника, Киев; 1991 (2 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

Технологии трубного 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 Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами 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 Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES