

**Рабочая программа**

утверждена

решением Учёного

совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Машины и агрегаты для производства бесшовных и горячекатаных сплошных и полых изделий**

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Машины и агрегаты трубного производства

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7 семестр

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 50

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
КСР	4	4	4	4
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	50	50	50	50
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*д.т.н., Проф., Гончарук А.В.*

Рабочая программа

**Машины и агрегаты для производства бесшовных и горячекатаных сплошных и полых изделий**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-20.plx Машины и агрегаты трубного производства, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 29.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – осуществлять рациональный выбор оборудования для технологических операций на базе изучения конструкций машин – прошивных, раскатных, калибровочных, редуционных, радиально-сдвиговых, специальных станов и агрегатов на базе различных раскатных станов для получения сплошных и полых изделий; их компоновок, паспортных данных и условий технической эксплуатации.
-----	---

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Машины и агрегаты для производства сварных труб и профилей
2.1.2	Производственная практика
2.1.3	Теория и технология производства стальных труб
2.1.4	Детали машин и основы компьютерного конструирования
2.1.5	Защита интеллектуальной собственности
2.1.6	Экспериментальные методы исследования машин
2.1.7	Учебная практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Гидропривод машин и агрегатов трубного производства
2.2.2	Деформационные модули и комплексы ресурсосберегающих технологий для производства СПИ
2.2.3	Компьютерное моделирование и проектирование машин и агрегатов трубного производства
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Техническое обслуживание и ремонт оборудования
2.2.6	Машины и агрегаты для производства холоднодеформированных труб и профилей
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.8	Преддипломная практика

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.6-31	основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-32	основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-33	основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин
<b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.1-33	технологичность изделий
ПК-3.1-32	технологичность изделий, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-3.1-31	технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий
<b>ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.1-31	научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по машинам и агрегатам производства бесшовных горячекатаных труб
ПК-1.1-32	научно-техническую информацию, отечественный опыт по машинам и агрегатам производства бесшовных

горячекатанных труб
ПК-1.1-33 научно-техническую информацию по машинам и агрегатам производства бесшовных горячекатанных труб
<b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.1-У3 обеспечивать технологичность изделий
<b>ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.6-У2 выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-У3 выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-У1 выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
<b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.1-У2 обеспечивать технологичность изделий, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий
<b>ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1.1-У3 систематически изучать научно-техническую информацию по агрегатам производства бесшовных горячекатанных труб
ПК-1.1-У1 систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по машинам и агрегатам производства бесшовных горячекатанных труб
ПК-1.1-У2 систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный опыт по машинам и агрегатам производства бесшовных горячекатанных труб
<b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.1-У1 обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий
<b>ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3.6-В1 способами выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-В2 способами выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-В3 способами выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин
<b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3.1-В3 способностью обеспечивать технологичность изделий
ПК-3.1-В2 способностью обеспечивать технологичность изделий, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-3.1-В1 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий
<b>ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>
<b>Владеть:</b>

ПК-1.1-В1 способностью систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по машинам и агрегатам производства бесшовных горячекатаных труб						
ПК-1.1-В2 способностью систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный опыт по машинам и агрегатам производства бесшовных горячекатаных труб						
ПК-1.1-В3 способностью систематически изучать научно-техническую информацию по машинам и агрегатам производства бесшовных горячекатаных труб						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Классификация и состояние развития прокатного производства.</b>					
1.1	Состояние и перспективы развития прокатного оборудования в стране и за рубежом. Принципы классификации оборудования. Главная линия стана. Основные технические параметры технологического оборудования.	7	3	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.2	1.Изучение по чертежам конструкций двухвалковых станов винтовой прокатки. /Пр/	7	3	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий.Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/	7	8	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 2. Станы для производства трубной заготовки</b>					
2.1	Станы продольной прокатки для производства трубных заготовок Станы для производства трубной заготовки. Классификация, назначение и типы прокатных станов. Основной состав и компоновка оборудования станов винтовой прокатки. Оборудование двух- и трехвалковых прошивных станов, кинематические схемы рабочей клетки. /Лек/	7	3	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.2	2.Изучение по чертежам конструкций трёхвалковых рабочих клетей станов винтовой и радиально – сдвиговой прокатки. 3.Изучение по чертежам конструкций валковых узлов и направляющего инструмента станов радиально-сдвиговой и винтовой прокатки. Последовательность операций сборки и разборки валковых узлов. 4.Расчет напряжений и деформаций в рабочих валках станов радиально-сдвиговой и винтовой прокатки с применением ЭВМ. /Пр/	7	4	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий.Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/	7	10	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 3. Станы поперечно-винтовой, винтовой и радиально-сдвиговой прокатки.</b>					

3.1	<p>Конструктивные особенности современных отечественных и зарубежных прошивных станов (станы конструкции “ЭЗТМ” и SMS “Meer”). Основные узлы рабочих клетей прошивных станов и направляющий инструмент.</p> <p>Валковые узлы прошивных станов и механизмы их установки. Уравновешивающие устройства</p> <p>Оборудование трехвалковых раскатных станов винтовой прокатки. Станы Дишера.</p> <p>Оборудование станов винтовой прокатки, элонгаторов, редуционных и калибровочных станов. Рабочие клетки.</p> <p>Станы радиально-сдвиговой прокатки (РСП). Конструкции современных станов РСП для производства сплошных и полых заготовок /Лек/</p>	7	4	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.2	<p>5. Изучение по чертежам раскатных станов автоматического и пилигримового</p> <p>6. Изучение по чертежам трёхвалкового раскатного стана и стана Дишера</p> <p>7. Изучение по чертежам непрерывного и реечного станом</p> <p>8. Изучение по чертежам обкатных станом и станом элонгаторов</p> <p>9. Изучение по чертежам калибровочных станом</p> <p>10. Изучение по чертежам редуционных станом /Пр/</p>	7	12	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/	7	12	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 4. Раскатные станы и станы горячей отделки трубопрокатных агрегатов горячей прокатки бесшовных труб и полых изделий.</b>					
4.1	<p>Устройство, назначение, оборудование и особенности конструкций рабочих клетей автоматических станом. Станы–тандем.</p> <p>Непрерывные станы. Компонировка основного оборудования и привода стана. Реечные станы.</p> <p>Особенности конструкции рабочих клетей непрерывных станом, кинематические схемы.</p> <p>Механизмы настройки рабочих валков</p> <p>Оборудование трехвалковых раскатных станом.</p> <p>Особенности конструкции рабочих клетей Пилигримовые станы периодической прокатки.</p> <p>Оборудование рабочей клетки. Кинематические схемы рабочей клетки и подающего аппарата /Лек/</p>	7	4	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.2	<p>11. Определение напряжений и деформаций станины рабочей клетки автоматического стана с применением ЭВМ.</p> <p>12. Изучение по чертежам рабочего инструмента раскатных станом.</p> <p>13. Методика определения энергосиловых параметров для редуционных и калибровочных станом. /Пр/</p>	7	10	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/	7	10	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3

	<b>Раздел 5. Компоновка оборудования трубопрокатных агрегатов для производства бесшовных горячедеформированных труб и полых изделий</b>					
5.1	Компоновка оборудования с трубопрофильными прессами горизонтального и вертикального типа. Вертикальные прессы для прошивки и горизонтальные гидравлические трубопрофильные прессы Компоновка оборудования современных трубопрокатных агрегатов (ТПА) с автоматстанами, станами-тандем, и пилигримовыми станами Компоновка оборудования ТПА с непрерывными и реечными раскатными станами Компоновка оборудования с трехвалковыми раскатными станами стационарного и планетарного типа и со станами Дишера /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.2	14.Изучение компоновок оборудования агрегатов для производства горячекатаных сплошных и полых изделий. 15. Методики расчёта энергосиловых параметров станов винтовой прокатки для прошивки, обкатки и калибровки. 16.Сравнительный анализ геометрических параметров гильз при прошивке на двухвалковом и трехвалковом станах винтовой прокатки. /Пр/	7	7	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий.Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/	7	10	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	КСР (Контроль самостоятельной работы)	7	4	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Коликов А.П., Романенко В.П. , СамусевС.В.	Машины и агрегаты трубного производства: учебное пособие	Электронный каталог <a href="https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-1946">https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-1946</a>	Москва МИСиС, 1998
Л1.2	Осадчий В.Я., Вавилин А.С., Зимовец В.Г., Коликов А.П	Технология и оборудование трубного производства: учебное пособие	Электронный каталог <a href="https://booksee.org/book/485838">https://booksee.org/book/485838</a>	Москва Интернет Инжиниринг, 2007

Л1.3	Данченко В.Н., Коликов А.П., Романцев Б.А., Самусев С.В.	Технология трубного производства: учебник	Электронный каталог	Москва Интернет Инжиниринг, 2002
Л1.4	Б.А. Романцев, А.В. Гон чарук, Н.М. Вавилкин, С.В. Самусев	Трубное производство: учебник	Электронный каталог <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=8634">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=8634</a>	Москва Изд.Дом МИСиС, 2011
Л1.5	А.П. Коликов, Б.А. Романцев, А.С. Алещенко	Обработка металлов давлением: теория процессов трубного производства: учебник	Электронный каталог	Москва Изд.Дом НИТУ "МИСиС", 2019

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Потапов И.Н., Коликов А.П., Друян Р.М.	Теория трубного производства: учебник	Электронный каталог <a href="https://b-ok.global/book/3062453/853337">https://b-ok.global/book/3062453/853337</a>	Москва Металлургия, 1991
Л2.2	Шевакин Ю.Ф., Коликов А.П., Райков Ю.Н.	Производство труб: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Интернет Инжиниринг, 2005
Л2.3	Романцев Б.А., Гончарук А.В., Алещенко А.С.	Винтовая прошивка в трубном производстве: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Изд.Дом НИТУ "МИСиС", 2017

#### 6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

П.1	- MS Office
П.2	- LMS Canvas
П.3	- MS Teams
П.4	- Windows 7 Professional
П.5	антивирусное ПО Dr.Web
П.6	Visual Studio

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
2	Машины и агрегаты для производства бесшовных и горячекатаных сплошных и полых изделий	Аудитория № 2 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций



46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория № 46 помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio
----	--	---

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Посещать все виды занятий.
  2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams.
  3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
  4. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов, находящимся в открытом доступе в сети Интернет.
  5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.
- Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)