

Рабочая программа утверждена  
 решением Учёного совета  
 ВФ НИТУ "МИСиС  
 от «31» августа 2020г.  
 протокол №1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Технологические линии и комплексы**

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

22.03.02 Metallurgy

Профиль

Обработка металлов давлением

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия 90

экзамен 7 семестр

самостоятельная работа 126

курсовая работа 7 семестр

часов на контроль 36

### 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
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	54	54	54	54
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	90	90	90	90
Сам. работа	126	126	126	126
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):

*ктн, Профессор, Романенко Василий Павлович;*  
*ктн, Профессор, Чередников Владимир Алексеевич*  
*дтн, Профессор, Гончарук Александр Васильевич*

Рабочая программа

**Технологические линии и комплексы**

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 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия , ОМ-19.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС"  
28.02.2019, протокол № 6-19

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 29.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В.

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	Сформировать у студентов базовые знания в области литейно-прокатных комплексов, технологических линий и оборудования для производства сплошных и полых горячекатаных изделий.
1.2	Изучить классификацию литейно-прокатных комплексов, основные особенности деформирования непрерывнолитых заготовок, основное оборудование продольной прокатки.
1.3	Изучить современные трубопрокатные и специальные агрегаты для производства профилей, особенности способов деформации, основное оборудование.
1.4	Изучить современные технологические линии и оборудование для производства сплошных и полых изделий.

<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.08
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теория обработки металлов давлением
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД
2.2.2	Оборудование металлургических цехов
2.2.3	Технология производства проката
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.5	Основы автоматизации процессов обработки металлов давлением

<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-8.1-31 Знать продукцию, процессы и системы ОМД	
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.2 -31 Основные технологии и оборудование обработки металлов давлением	
<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.1-31 Знать способы обеспечения качества и технологичности прокатных изделий	
<b>УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-7.1-31 Знать понятия в области процессов пластической деформации	
<b>ПК-3.3 : способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.3 -31 Способы и методы выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3.2 -У1 Уметь выявлять достоинства и недостатки технологии	
<b>ПК-3.3 : способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3.3 -У1 Оценивать деформационный режим прокатки по характеристикам качества проката и эффективности	

технологического процесса						
<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>						
<b>Уметь:</b>						
ПК-3.1-У1 Выбирать способы прокатки в соответствии с профильным и марочным сортаментом проката						
<b>УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии</b>						
<b>Уметь:</b>						
УК-8.1-У1 Уметь выбирать технологические процессы и применять методики проектирования и разработки продукции						
<b>УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы</b>						
<b>Уметь:</b>						
УК-7.1-У1 Осуществлять выбор продукции, процессов и систем ОМД						
<b>Владеть:</b>						
УК-7.1-В1 Владеть способностью анализировать продукцию, процессы и системы ОМД						
<b>ПК-3.3 : способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-3.3 -В1 Владеть навыками выбора материала с учётом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды						
<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-3.1-В1 Владеть способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления						
<b>УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии</b>						
<b>Владеть:</b>						
УК-8.1-В1 Владеть навыками проектирования и разработки процессов и продукции ОМД						
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-3.2 -В1 Владеть навыками улучшения производственных объектов						
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Классификация и состояние литейно-прокатного производства горячедеформированных изделий</b>					
1.1	Классификация и состояние ЛПК в России и за рубежом. Варианты совмещения литья и прокатки металла. Особенности ЛПК для производства листового и сортового проката. Перспективы развития ЛПК. /Лек/	7	6	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Э1	
1.2	Определение величин характеризующих деформацию при продольной прокатке /Лаб/	7	6		Л1.1Л2.2 Л2.5	
1.3	Состав технологического оборудования, основные технические параметры оборудования ЛПК. Схемы МНЛЗ. Конструктивные особенности МНЛЗ различных типов. /Пр/	7	16	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2Л2.1 Э1	
1.4	Повторение лекционного материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям, работа над курсовой работой /Ср/	7	40	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	

	<b>Раздел 2. Современные трубопрокатные и специальные агрегаты для производства горячекатаных изделий</b>					
2.1	Особенности технологических процессов производства горячекатаных труб и профилей. Классификация агрегатов для производства горячекатаных труб и профилей. Основные технологические линии производства горячекатаных труб. Сравнительные характеристики технологических линий производства труб. Производство труб из непрерывнолитой заготовки. Технологическая линия производства труб из НЛЗ. /Лек/	7	6	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Э1	
2.2	Оборудование технологических линий производства труб с различными раскатными станами - ТПА с пилигримовым станом, автомат-станом, непрерывным станом, трёхвалковым-раскатным станом, реечным станом, со специальными раскатными станами. Основные технические характеристики. Основные станы трубопрокатных агрегатов - прошивные, раскатные, калибровочные, редукционные. Основные деформационные расчётные режимы и исследовательские методы. Проведение контрольной работы. /Пр/	7	22	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2Л2.1 Э1	
2.3	Определение и анализ точности бесшовных труб /Лаб/	7	6	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.1Л3.1 Э1	
2.4	Повторение лекционного материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, работа над курсовой работой /Ср/	7	40	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
	<b>Раздел 3. Технологические линии и оборудования для производства сплошных и полых изделий</b>					
3.1	Типы и классификация машин непрерывного литья заготовок. Принципиальная схема литейно-прокатных комплексов. Компонентная схема и состав оборудования ЛПК. Колёсопрокатное производство - технологические схемы и линии для производства цельнокатаных колёс. /Лек/	7	6	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Э1	
3.2	Основное оборудование МНЛЗ. Основное оборудование и технические характеристики станов винтовой прокатки для сортового проката. Основное оборудование и технические характеристики станов планетарной винтовой прокатки для производства труб и профилей и непрерывно-литых заготовок. Базовые деформационные расчёты и основные исследовательские методы для выбора оборудования технологических линий. Проведение контрольной работы. /Пр/	7	16	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Э1	
3.3	Течение металла при осадке /Лаб/	7	6	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1	
3.4	Повторение лекционного материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, работа над курсовой работой, защита курсовой работы. /Ср/	7	46	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	

	Контроль	7	36	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2	
--	----------	---	----	---	--	--

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Зобнин А.Д., Полухин В.П., Чиченёв Н.А.	Технологические основы проектирования прокатных комплексов. Основы теории продольной прокатки: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 2008
Л1.2	Б.А.Романцев, А.В.Гончарук, Н.М. Вавилкин, С.В. Самусев	Трубное производство: учебник	Электронный каталог	Москва Изд.Дом МИСиС, 2011

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник В.М. и др.	Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т.3 Машины и агрегаты для производства и отделки проката: учебник	Электронный каталог	Москва Альянс, 2018
Л2.2	Королёв А.А.	Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: учебник для вузов	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1986
Л2.3	Бибик Г.А., Иоффе А.М., Праздников А.В., Староселецкий М.И.	Производство железнодорожных колес: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1982
Л2.4	Романенко В.П., Харитонов Е.А., Волков М.А	Оборудование комплексов для производства железнодорожных колёс (технологические и прочностные расчёты): Учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2010
Л2.5	В.В. Гуреев С.М. Ионов Е.А. Кудряков	Теория продольной прокатки. Методические указания по выполнению лабораторных работ: Учебное пособие	Электронный каталог	Выкса: Выксунский филиал НИТУ «МИСиС», 2010

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Романцев Б.А.	Технология производства бесшовных и сварных труб. Ч1.: Лабораторный практикум	Методические пособия	Москва, 1995
Л3.2	Тюрин В.А, Лопатин А.Г, Антощенко Ю.М.	Обработка металлов давлением: Лабораторный практикум	Методические пособия	Выкса, 2014

<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
Э1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА	<a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=19609024">https://elibrary.ru/item.asp?id=19609024</a>
Э2	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (МИСиС), №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно- исследовательских работ)	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12459">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12459</a>
<b>6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения</b>		
П.1	Windows 7 Professional	
П.2	антивирусное ПО Dr.Web	
П.3	Microsoft Office 2007	
П.4	MS Teams	
П.5	LMS Canvas	
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>		
И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>		
Ауд.	Назначение	Оснащение
1	Технологические линии и комплексы	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.), экран - 1шт., ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, комплект тематических презентаций и видеоматериалов
35	Технологические линии и комплексы	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), 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 Оборудование: универсальная настольная испытательная машина, 20 кН, твердомер ТКМ-359, металлографический микроскоп с цифровой камерой, 40-1600 кр. увел., настольный отрезной станок, настольный ручной шлифовально-полировальный станок, электролитическая установка для электротравления образцов, комплекс оборудования установка ОМД-3, лабораторный формовочный стан 20-40, набор инструментов слесарно-монтажный, лебедка ручная червячная TOR VS 500 0,5 т 25 м, комплект шаблонов для замера профиля
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	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
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>		
<p>Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности обучающихся достигается индивидуализацией контрольных работ. Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point. На практических занятиях и при выполнении контрольных/лабораторных работ осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.</p> <p>Методические указания лабораторных работ и курсовой работы приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно- исследовательских работ) - Выкса 2020г <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12459">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12459</a> (НТБ МИСиС)</p>		