

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «30» мая 2024г.  
протокол № 7-24

## Рабочая программа дисциплины

# Технологические линии и комплексы

Закреплена за кафедрой Технологии и оборудования обработки металлов давлением  
Направление подготовки 22.03.02 Metallurgy  
Профиль Обработка металлов давлением

Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**  
Часов по учебному плану 216  
в том числе:   
аудиторные занятия 90  
самостоятельная работа 84  
часов на контроль 36  
Формы контроля в семестрах:  
экзамен 7  
курсовая работа 7

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя 19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
КСР	6	6	6	6
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

*к.тн, Профессор, Романенко Василий Павлович;*  
*д.тн, Профессор, Гончарук Александр Васильевич*

---

---

Рабочая программа

**Технологические линии и комплексы**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ОМ-24.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 24.05.2024 г., №9

Зав. кафедрой Горбатьюк С.М. \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ 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.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Оборудование металлургических цехов
2.1.2	Научно-исследовательская работа
2.1.3	Теория обработки металлов давлением
2.1.4	Теория процессов пластической деформации
2.1.5	Теория управляемого пластического деформирования и формовки
2.1.6	Учебная практика
2.1.7	Физические основы процессов пластической деформации
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Технологические процессы обработки металлов давлением
2.2.2	Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД
2.2.3	Параметрическое моделирование технологического инструмента

<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>ПК-1: Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов</b>	
<b>ПК-1.2: Применяет методики выбора технологических операций обработки металлов</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.2-31 Знать основные понятия в области ОМД	
ПК-1.2-32 Основные технологии и оборудование обработки металлов давлением	
<b>ПК-1.1: Осуществляет выбор материалов и обработки изделий с учетом эксплуатационных требований</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.1-31 Способы и методы выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований	
ПК-1.1-32 Знать понятия в области процессов пластической деформации	
<b>ПК-1.2: Применяет методики выбора технологических операций обработки металлов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.2-У1 Уметь выявлять достоинства и недостатки технологии	
<b>ПК-1.1: Осуществляет выбор материалов и обработки изделий с учетом эксплуатационных требований</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.1-У1 Оценивать деформационный режим прокатки по характеристикам качества проката и эффективности технологического процесса	
<b>ПК-1.2: Применяет методики выбора технологических операций обработки металлов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.2-У2 Уметь выбирать технологические процессы и применять методики проектирования и разработки продукции	
<b>ПК-1.1: Осуществляет выбор материалов и обработки изделий с учетом эксплуатационных требований</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.1-У2 Осуществлять выбор продукции, процессов и систем ОМД	

<b>ПК-1.2: Применяет методики выбора технологических операций обработки металлов</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1.2-В2 Владеть навыками проектирования и разработки процессов и продукции ОМД
ПК-1.2-В1 Владеть способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления
<b>ПК-1.1: Осуществляет выбор материалов и обработки изделий с учетом эксплуатационных требований</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1.1-В1 Владеть навыками проектирования и разработки процессов и продукции ОМД
ПК-1.1-В2 Владеть навыками выбора материала с учётом эксплуатационных требований

#### 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 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	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1	
1.2	Коэффициенты деформации при прокатке. Условие постоянства объема металла /Лаб/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.2	
1.3	Состав технологического оборудования, основные технические параметры оборудования ЛПК. Схемы МНЛЗ. Конструктивные особенности МНЛЗ различных типов. /Пр/	7	16	ПК-1.2	Л1.2Л2.3 Э1	
1.4	Повторение лекционного материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям, работа над курсовой работой /Ср/	7	24	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 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	18	ПК-1.1 ПК-1.2	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, речным станом, со специальными раскатными станами. Основные технические характеристики. Основные станы трубопрокатных агрегатов - прошивные, раскатные, калибровочные, редуционные. Основные деформационные расчётные режимы и исследовательские методы. Проведение контрольной работы. /Пр/	7	10	ПК-1.2	Л1.2Л2.3 Э1	
2.3	Условие постоянства объема металла. Коэффициенты деформации при прокатке Бесшовных труб. Точность гильз и труб /Лаб/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л3.1 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	24	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 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	8	ПК-1.1 ПК-1.2	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	10	ПК-1.2	Л1.2 Э1	
3.3	Течение металла при осадке /Лаб/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.1 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	36	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 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	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
Л2.2	Королёв А.А.	Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: учебник для вузов	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1986

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.3	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
Л2.4	Бибик Г.А., Иоффе А.М., Праздников А.В., Староселецкий М.И.	Производство железнодорожных колес: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1982

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Романцев.	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

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ	<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>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MS Office
П.2	MS Teams

### 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>
-----	---

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
1	Технологические линии и комплексы	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к интернету
35	Технологические линии и комплексы	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест, компьютер, проектор, экран, интерактивная доска, комплект тематических презентаций, доступ к интернету Лаборатория Доска классическая - 1шт., компьютер - 1шт., проектор - 1шт., стол - 16 шт., стол, стул преподавателя - 1шт., стул - 32 шт., экран - 1шт., 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 ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, комплект тематических презентаций, доступ к интернету"
6	Технологические линии и комплексы	Компьютеры, доступ к интернету

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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.

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 [http://elibrary.misis.ru/action.php? kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=12459](http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=12459) (НТБ МИСИС)