

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

Квалификация **бакалавр**
 Форма обучения **очно-заочная**
 Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252
 в том числе:
 аудиторные занятия 54
 самостоятельная работа 189
 часов на контроль 9

Формы контроля в семестрах:
 экзамен 9 семестр
 курсовая работа 9 семестр

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 9 (5.1) | | | |
|---|---------|-----|-----|-----|
| Неделя | 20 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Лабораторные | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Практические | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Итого ауд. | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Контактная работа | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Сам. работа | 189 | 189 | 189 | 189 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 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 ОчЗ.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.

| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ | |
|----------------------------------|---|
| 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. |

| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.08 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Теория обработки металлов давлением |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 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 |

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

| технологического процесса | | | | | | |
|--|--|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|
| ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | |
| ПК-3.1-У1 Выбирать способы прокатки в соответствии с профильным и марочным сортаментом проката | | | | | | |
| 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 | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | |
| УК-8.1-У1 Уметь выбирать технологические процессы и применять методики проектирования и разработки продукции | | | | | | |
| УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | |
| УК-7.1-У1 Осуществлять выбор продукции, процессов и систем ОМД | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-7.1-В1 Владеть способностью анализировать продукцию, процессы и системы ОМД | | | | | | |
| ПК-3.3 : способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| ПК-3.3 -В1 Владеть навыками выбора материала с учётом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды | | | | | | |
| ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| ПК-3.1-В1 Владеть способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления | | | | | | |
| 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 | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-8.1-В1 Владеть навыками проектирования и разработки процессов и продукции ОМД | | | | | | |
| ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| ПК-3.2 -В1 Владеть навыками улучшения производственных объектов | | | | | | |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература и эл. ресурсы | Примечание |
| | Раздел 1. Классификация и состояние литейно-прокатного производства горячедеформированных изделий | | | | | |
| 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/ | 9 | 3 | 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/ | 9 | 4 | | Л1.1Л2.2 Л2.5 | |
| 1.3 | Состав технологического оборудования, основные технические параметры оборудования ЛПК. Схемы МНЛЗ. Конструктивные особенности МНЛЗ различных типов. /Пр/ | 9 | 10 | ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.2Л2.3 Э1 | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|----|---------------------------------------|----------------------------|--|
| 1.4 | Повторение лекционного материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям, работа над курсовой работой /Ср/ | 9 | 62 | ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 | |
| | Раздел 2. Современные трубопрокатные и специальные агрегаты для производства горячекатаных изделий | | | | | |
| 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/ | 9 | 3 | 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, речным станом, со специальными раскатными станами. Основные технические характеристики. Основные станы трубопрокатных агрегатов - прошивные, раскатные, калибровочные, редуцирующие. Основные деформационные расчётные режимы и исследовательские методы. Проведение контрольной работы. /Пр/ | 9 | 10 | ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.2Л2.3 Э1 | |
| 2.3 | Определение и анализ точности бесшовных труб /Лаб/ | 9 | 4 | ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | 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/ | 9 | 61 | ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 | |
| | Раздел 3. Технологические линии и оборудования для производства сплошных и полых изделий | | | | | |
| 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/ | 9 | 4 | 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/ | 9 | 10 | 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/ | 9 | 6 | ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | 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/ | 9 | 66 | ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 | |
| | Контроль | 9 | 9 | 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 | 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 Metallurgia, 1986 |
| 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 Metallurgia, 1982 |
| 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. | 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 БИБЛИОТЕКА | https://elibrary.ru/item.asp?id=19609024 |
| 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) | http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459 |

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

| | |
|-----|------------------------|
| П.1 | Windows 7 Professional |
| П.2 | антивирусное ПО Dr.Web |
| П.3 | Microsoft Office 2007 |
| П.4 | MS Teams |
| П.5 | LMS Canvas |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|-----|---|
| И.1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/ |
|-----|---|

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| 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 |

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 (НТБ МИСиС)