

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.04.2023 11:35:40

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Оборудование современных производств ОМД

Закреплена за подразделением

Кафедра обработки металлов давлением

Направление подготовки

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 6

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

76

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., проф., Романенко В.П.; ст.преп., Крискович С.М.; к.т.н., доц., Гамин Ю.В.

Рабочая программа

Оборудование современных производств ОМД

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 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 25.11.2021 г. № 456 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.03.02-БТМО-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обработки металлов давлением

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения к.т.н. Алещенко А.С.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать у студентов базовые знания в области литейно-прокатных комплексов, специального оборудования, трубопрокатных комплексов.
1.2	Изучить классификацию литейно-прокатных комплексов, оборудование и технологии производства непрерывно-литых заготовок, сортового и листового проката.
1.3	Изучить основные технологии и оборудование трубопрокатных комплексов.
1.4	Изучить основные методы деформационных и прочностных расчётов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Инжиниринг технологических процессов ОМД	
2.1.2	Материаловедение и технологии конструкционных материалов	
2.1.3	Механика	
2.1.4	Учебная практика	
2.1.5	Введение в специальность	
2.1.6	Инжиниринг оборудования для обработки материалов резанием	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инжиниринг оборудования для производства цветных и черных металлов	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	
2.2.4	Высокотехнологичные комплексы ОМД для производства сварных металлоизделий	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по технологическим машинам и оборудованию
Знать:
ПК-1-32 Знать базовые методы прочностных расчётов оборудования трубных станов для из рациональной эксплуатации
ПК-1-31 Знать основное технологическое оборудование и его конструкционные особенности (детали и узлы) для производства холоднодеформированных и горячекатаных труб и специальных изделий
Уметь:
ПК-1-У2 Уметь выбирать базовые методы деформационных расчётов и исследований оборудования
ПК-1-У1 Уметь участвовать в выборе тип оборудования для современных технологических машин
Владеть:
ПК-1-В1 Владеть навыками прочностных расчётов оборудования ОМД

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	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/	6	10	ПК-1-31	Л1.3 Л1.4			
1.2	Состав технологического оборудования, основные технические параметры оборудования ЛПК. Схемы МНЛЗ. Конструктивные особенности МНЛЗ различных типов. Проведение теста. /Пр/	6	4	ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4		КМ1	
1.3	Повторение лекционного материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям, работа над РГР. /Ср/	6	12	ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4			Р1
	Раздел 2. Современные оборудование и технологии производств специальных видов изделий							
2.1	Классификация и сортамент специальных профилей. Современное производство периодических профилей на основе радиально-ковочных машин. Современное производство сортовых профилей на основе станов винтовой прокатки. Современное производство железнодорожных колес. Сравнительные характеристики производства литых, прессованных и цельнокатаных колес. Основное кузнечное оборудование. /Лек/	6	8	ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4			
2.2	Схемы осадки колесных заготовок. Основное оборудование прессопрокатных линий колесного производства. Колесопрокатные станы вертикального и горизонтального типов. Оборудование и основные узлы станов винтовой прокатки различных типов. Оборудование и рабочий инструмент радиально-ковочных машин. Деформационные расчёты процессов производства специальных изделий. Проведение контрольной работы. /Пр/	6	8	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л1.3 Л1.4		КМ2	

2.3	Повторение лекционного материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям, работа над РГР. /Ср/	6	28	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-32 ПК-1-У2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4			Р1
	Раздел 3. Оборудование производства бесшовных труб горячей и холодной прокаткой							
3.1	Классификация агрегатов для производства горячекатаных бесшовных труб. Современные производства горячекатаных труб. Технологические процессы в прошивных, раскатных, редуцированных и калибровочных станах. Классификация станов ХПТ, ХПТР и волочения. Оборудование и технологии современных производств ХПТ. Особенности периодической прокатки. /Лек/	6	16	ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2			
3.2	Основное оборудование современных производств горячекатаных труб. Оборудование прошивных станов с направляющими дисками и направляющими линейками. Оборудование и сравнительные характеристики непрерывных станов с двухвалковыми и трехвалковыми рабочими клетями. Станы винтовой прокатки для производства проката и труб из непрерывнолитой заготовки. Основное оборудование современных производств холоднодеформированных труб/ Конструкции станов ХПТ, ХПТР и волочения. Кинематические схемы, сравнительные характеристики оборудования ХПТ и ХПТР. Рабочий инструмент станов ХПТ, ХПТР и волочильных станов. Проведение контрольной работы. /Пр/	6	22	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4		КМЗ	
3.3	Повторение лекционного материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям, работа над РГР. /Ср/	6	36	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-32 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			Р1

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Тест по разделу 1	ПК-1-31	<p>Какие виды изделий можно получить горячей прокаткой</p> <ul style="list-style-type: none"> - бесшовные трубы; - сварные трубы; - тонкие листы и ленту; - сортовой прокат - рельсы и балки <p>Машины непрерывного литья заготовки имеют шесть принципиальных схем к которым относятся машины: вертикального типа; вертикального типа с изгибом; с вертикальным кристаллизатором и последующим изгибом определенного радиуса _____; криволинейного типа и горизонтального типа. Машины _____ типа имеют постоянный радиус кривизны, машины _____ типа на разных участках имеют различную кривизну и выполняются с изогнутым кристаллизатором.</p> <p>Расположите МНЛЗ в порядке убывания их высоты:</p> <ol style="list-style-type: none"> а. радиальная б. горизонтальная в. вертикальная <p>Кристаллизатор МНЛЗ совершает:</p> <ol style="list-style-type: none"> а. поступательное движение б. вращательное движение в. возвратно-поступательное движение <p>Разливка из МНЛЗ может осуществляться:</p> <ol style="list-style-type: none"> а. только одной заготовки б. только нескольких в. одной или нескольких - в зависимости от конструкции <p>Для производства сортового проката используется:</p> <ol style="list-style-type: none"> а. сляб б. заготовка квадратного сечения в. заготовка треугольного сечения
КМ2	Контрольная работа по разделу 2	ПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретический вопрос 2. Вопрос по приложенному чертежу или схеме 3. Задача по расчёту деформационных параметров. Задача является типовой и примеры разбирались на практических занятиях. <p>Примеры теоретических вопросов:</p> <p>Современные схемы осадки колёсных заготовок. Методика расчёта деформационных параметров при подборе оборудования технологической линии. Методика расчёта формоизменения осадки при производстве колёсной заготовки. Технологии получения периодических профилей. Классификация трубопрокатных агрегатов. Общий состав оборудования трубопрокатных агрегатов. Общая технологическая схема производства горячекатаных труб. Общая технологическая схема производства холоднодеформированных труб. Деформационные параметры при прокатке. Области применения горячекатаных и холоднодеформированных труб.</p>

КМЗ	Контрольная работа по разделу 3	ПК-1-31;ПК-1-32	<ol style="list-style-type: none">1. Теоретический вопрос2. Вопрос по приложенному чертежу или схеме3. Задача по расчёту деформационных параметров. Задача является типовой и примеры разбирались на практических занятиях. <p>Примеры теоретических вопросов:</p> <p>Главная линия прошивного стана с индивидуальным приводом Главная линия прошивного стана с групповым приводом Главная линия непрерывного стана с рабочими клетями двухвалкового типа Механизмы сведения-разведения валков Количество рабочих клетей в редуционном стане а. 5 клетей б. 8 клетей в. 22 клетки Методика построения калибровки рабочего валка стана ХПТ Методика расчёта рабочего валка стана на прочность Методика расчёта рабочего валка стана на жесткость Методика расчёта станины на прочность Методика расчёта станины на жесткость</p>
-----	---------------------------------	-----------------	---

КМ4	Список вопросов для самостоятельной подготовке к зачету	ПК-1-31;ПК-1-32	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация литейно-прокатных комплексов для производства сортового проката 2. Классификация литейно-прокатных комплексов для производства листового проката 3. Общая структура ЛПК 4. Основные схемы МНЛЗ 5. Основные технические параметры технологического оборудования ЛПК 6. Схема компоновки оборудования ЛПК 7. Состав оборудования листовых ЛПК 8. Состав оборудования сортовых ЛПК 9. Современное производство бесшовных горячекатаных труб 10. Оборудование современных производств бесшовных горячекатаных труб 11. Оборудование прошивного стана 12. Оборудование раскатного стана 13. Оборудование редуционного стана 14. Оборудование калибровочного стана 15. Оборудование трехвалкового стана 16. Сравнительные характеристики прошивного стана с направляющими линейками и направляющими дисками 17. Направляющий инструмент прошивных станов 18. Схема осадки железнодорожных колес 19. Способы производства железнодорожных колес 20. Оборудование для производства железнодорожных колес с раскатными станами вертикального типа 21. Оборудование для производства железнодорожных колес с раскатными станами горизонтального типа 22. Методика расчёта осадки колёсной заготовки на ППЛ 23. Преимущества цельнокатаных колёс по сравнению с литыми 24. Основные элементы прессы для осадки колёс 25. Основные элементы оборудования колёсопрокатных станов 26. Методика расчёта деформационных характеристик при прокатке заготовок на станах винтовой прокатки 27. Сравнительные характеристики трехвалковых станов винтовой прокатки отечественного и зарубежного производства 28. Оборудование стана ХПТ 29. Рабочий инструмент стана ХПТ 30. Оборудование стана ХПТР 31. Кинематическая схема стана ХПТР 32. Рабочий инструмент стана ХПТР 33. Конструктивные отличия станов ХПТ и ХПТР 34. Общая методика расчёта станины закрытого типа на прочность и жёсткость 35. Оборудование волочильных станов барабанного типа 36. Оборудование станов прямолинейного волочения 37. Общая методика расчёта калибров стана ХПТ 38. Технологический процесс производства холоднокатаных труб на стане ХПТ и ХПТР 39. Технологический процесс производства холоднокатаных труб волочением 40. Калибровка технологического инструмента волочильных станов 41. Очаг деформации стана ХПТ 42. Схемы волочения 43. Классификация станов ХПТ, ХПТР, волочильных станов 44. Общая методика расчёта валков на прочность и жёсткость 45. Классификация РКМ 46. Оборудование РКМ 47. Рабочий инструмент РКМ 48. Производство изделий с переменным профилем на РКМ 49. Основное оборудование дляковки 50. Схемыковки
-----	---	-----------------	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
------------	-----------------	------------------------------------	-------------------

P1	Расчетно-графическая работа	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1	Типовые задания для выполнения расчетно-графической работы: 1. Изучить оборудование прокатной клетки ЛПК с расчётом валка на прочность 2. Изучить оборудование листового стана 5000 с расчётом валка на прочность 3. Изучить оборудование прошивного стана с расчётом валка на прочность 4. Изучить оборудование прессы для формовки колес с расчётами колонн на прочность 5. Изучить оборудование колесопрокатного стана с расчетом эджерного валка на прочность 6. Изучить оборудование прессы для осадки колесной заготовки с прочностными расчетами колонн 7. Изучить оборудование стана ХПТ с расчетом калибровки рабочего инструмента 8. Изучить оборудование волочильного стана с расчетом тягового усилия волочения
----	-----------------------------	---	---

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По курсу экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме зачета с оценкой.

Для допуска к экзамену необходимо выполнение следующих условий:

1. Регулярное посещение лекционных и практических занятий
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине контрольных мероприятий
3. Выполнение и защита РГР

При сдаче контрольной работы предусмотрена система оценивания зачтено/ не зачтено.

Для успешной сдачи контрольной работы необходимо грамотно и верно ответить на 2 теоретических вопроса или 1 теоретический вопрос и решить задачу.

РГР предусматривает следующую систему оценок:

"Отлично" - работа выполнена в срок, грамотно оформлена и выполнена в соответствии с выданным заданием. На защите РГР студент ответил на все дополнительные вопросы.

"Хорошо" - работа выполнена в срок, имеются неточности в изложении материалов. На защите студент ответил не на все дополнительные вопросы.

"Удовлетворительно" - работа выполнена после установленного срока, имеются неточности в изложении материалов. На защите РГР студент не смог ответить на большую часть дополнительных вопросов.

"Неудовлетворительно" - работа выполнена после установленного срока, имеет грубые ошибки, отступления от требований к оформлению и тематике выданного задания. На защите РГР студент не смог ответить на дополнительные вопросы.

Шкала оценивания знаний обучающихся на зачете:

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

Возможно предоставление зачета на основе оценок контрольных мероприятий семестра.

Результат освоения компетенций (частей компетенций) устанавливается следующим образом:

Оценка «Отлично» - Компетенция сформирована.

Оценка «Хорошо» - Компетенция сформирована.

Оценка «Удовлетворительно» - Компетенция сформирована.

Оценка «Неудовлетворительно» - Компетенция не сформирована.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Шевакин Ю. Ф., Коликов А. П., Романенко В. П., Самусев С. В.	Машины и агрегаты для производства стальных труб: учеб. пособие для студ. вузов спец. - 'Обработка металлов давл.', 'Металлург. машины и оборудование', и для бакалавров, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Интермет инжиниринг, 2007
Л1.2	Коликов А. П., Райков Ю. Н.	Производство холоднодеформированных труб: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Ин-т Цветметобработка, 2013
Л1.3	Романцев Б. А., Гончарук А. В., Вавилкин Н. М., Самусев С. В.	Трубное производство: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л1.4	Романцев Б. А., Гончарук А. В., Алещенко А. С.	Винтовая прошивка в трубном производстве (N 3133): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Королев А. А.	Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1985
Л2.2	Коликов А. П., Романенко В. П., Самусев С. В., др., Коликов А. П.	Машины и агрегаты трубного производства: Учеб. пособие для вузов по спец. 'Обработка металлов давлением', 'Машины и технология обработки металлов давлением'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 1998
Л2.3	Королев А. А.	Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: Учебник для вузов по спец. 'Механическое оборудование заводов черной металлургии'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1987
Л2.4	Целиков А. И., Полухин П. И., Гребеник В. М., др.	Т.3: Машины и агрегаты для производства и отделки проката	Библиотека МИСиС	, 1988

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	ОС Linux (Ubuntu) / Windows

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
Холл библиотеки (Б)		25 компьютеров, комплект специализированной мебели
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Г-121	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 5 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер
Г-158	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 7 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Оборудование современных производств ОМД" обучающемуся необходимо:

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. Пояснительную записку к курсовому проекту рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.