

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 12:40:15

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)

Технологии и машины обработки металлов давлением

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Инжиниринг инноваций

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

6 ЗЕТ

Часов по учебному плану

216

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

85

курсовой проект 3

самостоятельная работа

95

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	51	51	51	51
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	95	95	95	95
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н, доцент, Белелюбский Борис Феликсович; к.т.н, доцент, Герасимова Алла Александровна

Рабочая программа

Технологии и машины обработки металлов давлением

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.04.02-МТМО-22-1.plx Инжиниринг инноваций, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

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

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Протокол от 24.05.2022 г., №4

Руководитель подразделения Карфидов А.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – сформировать знания, умения и навыки в области инжиниринга оборудования для обработки материалов давлением.
1.2	Задачи-научить основным расчетам оборудования для обработки материалов давлением; научить использовать знания, полученные при изучении инжиниринга оборудования для обработки материалов давлением при решении инженерных задач.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Инжиниринг оборудования и технологий обработки материалов давлением	
2.1.2	Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования	
2.1.3	Мехатроника	
2.1.4	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов для производства материалов и заготовок	
2.1.5	Научно-исследовательская практика	
2.1.6	Инжиниринг коллаборативных робототехнических комплексов	
2.1.7	Инжиниринг робототехнических приборов	
2.1.8	Специальные разделы механики машин	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способность анализировать производственные процессы различных комплексов и машиностроительных производств	
Знать:	
ПК-1-31 причины нарушения работоспособности технологического оборудования; методы восстановления работоспособного состояния деталей, узлов и механизмов технологического оборудования	
ПК-2: Готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов	
Знать:	
ПК-2-31 основные положения теории трения и изнашивания; служебные характеристики смазочных материалов; способы и системы смазки технологического оборудования	
ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	
Знать:	
ОПК-4-31 мероприятия по профилактике производственного травматизма при работе на металлургическом оборудовании	
ОПК-4-32 методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы	
ПК-2: Готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов	
Уметь:	
ПК-2-У1 применять современные программы на ЭВМ для разработки технологических процессов обработки металлов давлением	
ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	
Уметь:	
ОПК-4-У1 применять типовые правила технической эксплуатации для разработки системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	
ПК-1: Способность анализировать производственные процессы различных комплексов и машиностроительных производств	

Уметь:
ПК-1-У1 контролировать и соблюдать экологическую безопасность при работе оборудования
Владеть:
ПК-1-В1 методами выбора способов и систем смазки деталей, узлов и механизмов технологического оборудования

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. Оборудование для обработки материалов давлением							
1.1	Обработка материалов давлением. Основные понятия, положения, стандарты. /Лек/	3	6	ОПК-4-32 ОПК-4-31	Л1.2Л2.1 Э4			
1.2	Коэффициент жесткости. Определение коэффициента жесткости станины закрытого типа /Пр/	3	8	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-1-У1	Л1.4 Э2		КМ2	
1.3	Обработка материалов давлением. Основные понятия, положения, стандарты /Ср/	3	14	ОПК-4-32 ПК-1-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-31	Л2.1 Э1			
	Раздел 2. Теория расчета основных параметров прокатных станов							
2.1	Типы прокатных валков. Материал валков, способы изготовления. Направление сил в стане кварто. Конструкция узла опорного валка с подшипниками. Расчет валков на прочность. /Лек/	3	6	ОПК-4-32 ПК-1-31	Л1.1Л3.2			
2.2	Расчет валков на циклическую прочность. Конструкция и расчет на прочность станины открытого типа /Пр/	3	8	ОПК-4-У1 ПК-2-У1	Л1.4Л2.1 Э1		КМ3	
2.3	Определение частного и общего относительного обжатия. Конструкция и расчет на прочность шестеренных валков. /Ср/	3	18	ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-31	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э3 Э4			
	Раздел 3. Оборудование рабочих линий прокатных станов							
3.1	Классификация прокатных станов по расположению рабочих клетей и по назначению. /Лек/	3	6	ОПК-4-32 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.2 Э4			
3.2	Конструкция и расчет механизмов уравнивания рабочих и опорных валков. Определение длины дуги захвата с учетом упругого сплющивания валков /Пр/	3	10	ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1	Л1.4Л3.1 Э3		КМ4	

3.3	Классификация рабочих клетей по числу и расположению валков. Влияние натяжения на давление и расход энергии при прокатке. Конструкция и расчет на прочность универсальных шпинделей на вкладышах скольжения. /Ср/	3	18	ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31	Л1.4Л3.2			
Раздел 4. Машины для резки горячего и холодного проката								
4.1	Машины для резания проката, их классификация. Ножницы с параллельными ножами Ножницы с наклонными и криволинейными ножами Дисковые ножницы для листов /Лек/	3	8	ОПК-4-32 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.3			
4.2	Расчет длины отрезаемых листов на барабанных летучих ножницах. Дисковые летучие ножницы. Конструкция дисковых ножниц для обрезки кромок. Расчет энергосиловых параметров дисковых ножниц. /Пр/	3	13	ОПК-4-У1 ПК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1	Л1.1Л3.1 Э3 Э4		КМ5	
4.3	Гильотинные ножницы. Конструкция гильотинных ножниц с нижним резом. Расчет силы резания в наклонных и шевронных ножах. Летучие ножницы, их типы. /Ср/	3	23	ОПК-4-31 ПК-2-31 ОПК-4-У1 ПК-1-31	Л2.1			
Раздел 5. Правильные машины и прессы								
5.1	Правильные машины и прессы для обработки материалов давлением /Лек/	3	8	ОПК-4-32 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.3 Э1 Э3			
5.2	Определение среднего значения давления при прокатке. Усилие прокатки. /Пр/	3	12	ОПК-4-У1 ПК-2-У1 ПК-1-31	Л1.4Л3.1 Э3			
5.3	Назначение и виды правильных машин /Ср/	3	22	ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-31	Л2.1 Э2 Э4			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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	Экзамен	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ПК-1-31;ПК-2-	1. Коэффициент жесткости. Определение коэффициента жесткости станины закрытого типа.

	31	<p>2. Типы прокатных валков. Материал валков, способы изготовления.</p> <p>3. Направление сил в стане кварто.</p> <p>4. Конструкция узла опорного валка с подшипниками. Расчет валков на прочность.</p> <p>5. Расчет валков на циклическую прочность.</p> <p>6. Конструкция и расчет на прочность станины открытого типа.</p> <p>7. Определение частного и общего относительного обжатия.</p> <p>8. Конструкция и расчет на прочность шестеренных валков.</p> <p>9. Классификация прокатных станов по расположению рабочих клетей и по назначению.</p> <p>10. Конструкция и расчет механизмов уравнивания рабочих и опорных валков.</p> <p>11. Классификация рабочих клетей по числу и расположению валков.</p> <p>12. Определение длины дуги захвата с учетом упругого сплющивания валков.</p> <p>13. Влияние натяжения на давление и расход энергии при прокатке.</p> <p>14. Конструкция и расчет на прочность универсальных шпинделей на вкладышах скольжения.</p> <p>15. Методика определения сопротивления металла деформации при горячей прокатке.</p> <p>16. Конструкции устройств, для уравнивания валков. Расчет усилия уравнивания.</p> <p>17. Коэффициенты деформации: вытяжка, относительное обжатие, их взаимосвязь.</p> <p>18. Механизмы для перевалки прокатных валков.</p> <p>19. Определение момента прокатки и момента сил трения в подшипниках.</p> <p>20. Конструкция и расчет на прочность винта и гайки нажимного механизма.</p> <p>21. Влияние коэффициента трения в зоне деформации на давление и расход энергии при прокатке.</p> <p>22. Конструкция и расчет на прочность валков сортовых прокатных станов.</p> <p>23. Определение среднего значения давления при прокатке. Усилие прокатки.</p> <p>24. Конструкция и расчет на прочность станины открытого типа.</p> <p>25. Обоснование выбора диаметра рабочего валка исходя из условия естественного захвата металла.</p> <p>26. Конструкция безстанинных рабочих клетей. Определение усилия предварительной затяжки.</p> <p>27. Направление сил, действующих на валки рабочей клетки кварто при простом процессе прокатки.</p> <p>28. Конструкция и расчет на прочность электро-механического нажимного механизма.</p> <p>29. Влияние упругого сплющивания валков в зоне контакта с металлом на среднее давление и усилие.</p> <p>30. Расчет шестеренной клетки на устойчивость при опрокидывании.</p> <p>31. Слитковозы</p> <p>32. Классификация рольгангов</p> <p>33. Основные параметры рольгангов</p> <p>34. Конструкции рольгангов</p> <p>35. Назначение холодильников и транспортеров</p> <p>36. Канатные шлепперы</p> <p>37. Цепные шлепперы и транспортеры с несущими цепями</p> <p>38. Холодильники средне- и мелкосортных станов</p> <p>39. Манипуляторы</p> <p>40. Кантователи</p> <p>41. Поворотные устройства и петледержатели</p> <p>42. Назначение и классификация правильных машин</p> <p>43. Процесс правки роликотправильными машинами</p> <p>44. Виды роликотправильных машин</p> <p>45. Расчет силы правки на многороликовых машинах.</p> <p>46. Машины для правки листов растяжением.</p> <p>47. Назначение и классификация моталок и разматывателей</p> <p>48. Моталки горячей полосы. Конструкция роliko-барабанной</p>
--	----	--

			<p>моталки.</p> <p>49. Моталки с намоточно-натяжными барабанами</p> <p>50. Конструкция моталок сортового проката с подвижным и неподвижным бунтом.</p> <p>51. Разматыватели. Конструкция разматывателей. Отгибатели</p> <p>52. Назначение и классификация ножниц и пил</p> <p>53. Машины для резания проката, их классификация.</p> <p>54. Ножницы с параллельными ножами</p> <p>55. Ножницы с наклонными и криволинейными ножами</p> <p>56. Дисковые ножницы для листов</p> <p>57. Классификация летучих ножниц и режимы их работы</p> <p>58. Барабанные ножницы</p> <p>59. Рычажно-кривошипные и планетарные ножницы</p> <p>60. Рычажно-качающиеся ножницы</p> <p>61. Дисковые ножницы и пилы для сорта</p> <p>62. Расчет силы резания прямыми ножами.</p> <p>63. Расчет силы резания в прямых и наклонных ножах.</p> <p>64. Гильотинные ножницы. Конструкция гильотинных ножниц с нижним резом.</p> <p>65. Расчет силы резания в наклонных и шевронных ножах.</p> <p>66. Летучие ножницы, их типы.</p> <p>67. Расчет длины отрезаемых листов на барабанных летучих ножницах.</p> <p>68. Дисковые летучие ножницы. Конструкция дисковых ножниц для обрезки кромок.</p> <p>69. Расчет энергосиловых параметров дисковых ножниц.</p> <p>70. Дисковые пилы. Типы пил. Конструкция салазковой пилы</p>
КМ2	Контрольная работа №1	ОПК-4-У1;ОПК-4-32	Контрольная работа состоит из двух частей. Первая часть – назначение основного оборудования цехов ОМД (привести краткое описание сущности рассматриваемого процесса, его технологических особенностей и области применения). Вторая – конструктивная разработка или проверка технологических качеств деталей и узлов кузнечно-прессового оборудования.
КМ3	Контрольная работа №2	ОПК-4-32;ПК-2-У1	Контрольная работа состоит из двух частей. Первая часть – назначение основного оборудования цехов ОМД (привести краткое описание сущности рассматриваемого процесса, его технологических особенностей и области применения). Вторая – конструктивная разработка или проверка технологических качеств деталей прокатных станов.
КМ4	Контрольная работа №3	ОПК-4-32;ПК-2-У1;ПК-1-В1	Контрольная работа состоит из двух частей. Первая часть – назначение основного оборудования цехов ОМД (привести краткое описание сущности рассматриваемого процесса, его технологических особенностей и области применения). Вторая – конструктивная разработка или проверка технологических качеств деталей и линий прокатных станов.
КМ5	Контрольная работа № 4	ОПК-4-32;ПК-2-У1	Контрольная работа состоит из двух частей. Первая часть – назначение основного оборудования цехов ОМД (привести краткое описание сущности рассматриваемого процесса, его технологических особенностей и области применения). Вторая – конструктивная разработка или проверка технологических качеств деталей машин холодного и горячего проката.
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	Домашнее задание	ОПК-4-У1;ОПК-4-32;ПК-2-У1;ПК-2-31;ПК-1-В1	Тематика домашнего задания связана с тематикой ВКР бакалавра
P2	Курсовой проект	ОПК-4-32;ПК-2-У1;ПК-1-31;ОПК-4-У1;ПК-1-В1	Курсовой проект состоит из выбора технологического оборудования и расчета его механизмов и узлов.

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Ефремов Д. Б., Сидорова Т. Ю., Кузнецов Е. В.	Обработка металлов давлением: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
ЛЗ.2	Потемкин В. К., Трусов В. А., Капугкина Л. М.	Обработка металлов давлением. Основы технологических процессов ОМД: метод. указания к выполнению курсовой научно-исслед. работы	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Модели по металлургическому производству	https://steeluniversity.org
Э2	Прокатный стан	https://cloud.mail.ru/public/Kn84%2FiK3MMWuKJ
Э3	LMS-система Canvas	lms.misis.ru
Э4	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Autodesk Inventor
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань»- https://e.lanbook.com/ ;
И.2	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС - http://elibrary.misis.ru/
И.3	Web of Science(http://www.webofscience.com)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-342	Лекционная аудитория	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-346	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-337	Лекционная аудитория:	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный; комплект учебной мебели
Г-344	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 3 рабочих места, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается выполнением домашней работы, контрольных работ, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях 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, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам.

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.