

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

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Параметрическое моделирование технологического инструмента**

Закреплена за кафедрой Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия  
 Профиль Обработка металлов давлением

Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану		108	Формы контроля в семестрах: зачет с оценкой 9 семестр
в том числе:			
аудиторные занятия		42	
самостоятельная работа		62	
часов на контроль		4	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)			
Неделя	20			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	4	4	4	4
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Программу составил(и):

*ктн, Доцент, Ефремов Дмитрий Борисович*

Рабочая программа

**Параметрическое моделирование технологического инструмента**

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 системное представление о сущности и особенностях параметрического моделирования инструмента с помощью специализированного программного обеспечения.
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.1.2	Технология конструкционных материалов
2.1.3	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.4	Детали машин
2.1.5	Компьютерная графика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.3	Проектирование металлургических цехов

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-1.5 : способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.5 -31	Знать методы моделирование технологических систем
<b>ПК-1.1: способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.1-31	Возможные нагрузки на инструмент в процессах обработки металлов давлением
<b>УК-9.2 : способность осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-9.2 -31	Имитационный и оптимизационный подходы к моделированию систем
<b>ПК-1.5 : способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.5 -У1	Уметь применять методы моделирования технологического инструмента ОМД
<b>ПК-1.1: способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.1-У1	Уметь анализировать результаты моделирования инструмента в процессах обработки металлов давлением
<b>УК-9.2 : способность осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-9.2 -У1	Анализировать используемые модели
<b>ПК-1.5 : способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1.5 -В1	Владеть навыками современных методов моделирования физических, химических и технологических процессов
<b>ПК-1.1: способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1.1-В1	Вычислительными средами для расчёта деформаций и напряжений в инструменте в процессах обработки металлов давлением

**УК-9.2 : способность осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области****Владеть:**

УК-9.2 -В1 Пакетами прикладных программ и средствами компьютерной графики для решения задач в области обработки металлов давлением

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Применение QForm для моделирования и оптимизации прокатного производства</b>					
1.1	Применение вычислительной среды QForm для моделирования и оптимизации прокатного производства /Лек/	9	6	ПК-1.1 ПК-1.5	Л2.3 Э2	
1.2	Разработка 2D и 3D модели рабочего инструмента в системах автоматизированного проектирования, работа с препроцессором и постпроцессором программы QForm /Пр/	9	2	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л2.1 Л2.3 Э2	
1.3	Исследование течения металла при осадке /Лаб/	9	4	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л2.1 Л2.3 Э2 Э3	
1.4	Моделирование процесса штамповки в QForm /Лаб/	9	2	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л2.1 Л2.3 Э2 Э3	
1.5	Моделирование процесса горячей объёмной штамповки стальных заготовок в QForm /Пр/	9	2	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л2.1 Л2.3 Э2	
1.6	Компьютерное моделирование процесса ГОШ в QForm /Лаб/	9	4	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л2.1 Л2.3 Э2 Э3	
1.7	Моделирование процессов продольной прокатки /Пр/	9	2	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л2.1 Л2.3 Э2	
1.8	Моделирование процессов винтовой прошивки и раскатки труб /Пр/	9	2	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л2.1 Л2.3 Э2	
1.9	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	9	22	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л2.1 Л2.3 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Применение DEFORM для параметрического моделирования инструмента ОМД</b>					
2.1	Применение DEFORM для параметрического моделирования инструмента ОМД /Лек/	9	8	ПК-1.1 ПК-1.5	Л2.1 Э1	
2.2	Моделирование инструмента ОМД с помощью вычислительной среды конечно-элементного анализа DEFORM /Лаб/	9	4	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л2.1 Э1	
2.3	Моделирование инструмента ОМД с помощью вычислительной среды конечно-элементного анализа DEFORM /Пр/	9	4	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л2.1 Э1	
2.4	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	9	22	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л2.1 Э1 Э3	
	<b>Раздел 3. Применение электронных таблиц Excel для моделирования и анализа процессов ОМД</b>					
3.1	Применение электронных таблиц Excel для обработки результатов моделирования и их анализа /Пр/	9	2	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л1.1Л2.2	
3.2	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий /Ср/	9	18	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л1.1Л2.2	
	Контроль	9	4	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.5	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ)**

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	М.В. Гаврилов, В.А. Климов	Информатика и информационные технологии: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2012
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Романенко В.П.	Технология и оборудование колесопрокатного производства: Учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2019
Л2.2	Галкин С.П., Гончарук А.В., Даева Е.В.	Информационные технологии в металлургии. Применение прикладных программ в проектировании технологического инструмента: Учебно- методическое пособие	Методические пособия	Москва, 2002
Л2.3	Королёв А.А.	Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: учебник для вузов	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1986
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Научная электронная библиотека МИСиС. Информационные технологии при проектировании процессов: лаб. практикум/М.М. Скриполенко, М.Н. Скриполенко, 2013		<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=9545">http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocument Id=9545</a>	
Э2	Научная электронная библиотека МИСиС. Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД: лаб. практикум/С.М. Крискович [и др.], 2019		<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12059">http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocument Id=12059</a>	
Э3	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА		<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;fDocument Id=12459</a>	
<b>6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения</b>				
П.1	Windows 7 Professional			
П.2	Microsoft Office 2007			
П.3	антивирусное ПО Dr.Web			
П.4	MS Teams			
П.5	Qform			
П.6	DEFORM			
П.7	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>			
И.2	Открытое образование – URL: <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
11	Параметрическое моделирование технологического инструмента	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, QForm, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций		

5	Параметрическое моделирование технологического инструмента	доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (16 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, QForm, DeForm, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
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
29	Параметрическое моделирование технологического инструмента	помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности обучающихся достигается индивидуализацией домашнего задания, отчетов по лабораторным работам и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, 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 и при выполнении домашних занятий 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 (математика, информатика, физика и др.) Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации

Методические указания к оформлению домашнего задания и лабораторных работ 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&fDocumentId=12459](http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459) (НТБ МИСиС)