

Рабочая программа

утверждена

решением Учёного

совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Компьютерное моделирование и проектирование машин и агрегатов трубного производства

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Машины и агрегаты трубного производства

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очно-заочная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 9 семестр

аудиторные занятия

24

самостоятельная работа

75

часов на контроль

9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)			
	Неделя 20			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	75	75	75	75
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., Доц., Ефремов Д.Б.

Рабочая программа

Компьютерное моделирование и проектирование машин и агрегатов трубного производства

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 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-19 ОчЗ.plx Машины и агрегаты трубного производства, 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	освоить основные программы твердотельного моделирования и компьютерного дизайна;
1.2	ознакомить со способами и методами моделирования технических объектов и технологических процессов, компьютерные программы моделирования отечественных и зарубежных производителей, применяемые при проектировании процессов и объектов оборудования трубного производства;
1.3	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерная графика
2.1.2	Управление техническими системами
2.1.3	Автоматизированное проектирование машин
2.1.4	Теория и технология производства стальных труб
2.1.5	Производственная практика
2.1.6	Учебная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Машины и агрегаты для обработки металлов давлением
2.2.3	Машины и агрегаты для производства холоднодеформированных труб и профилей
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.5	Преддипломная практика

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ПК-1.2 : умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	
Знать:	
ПК-1.2 -31 способы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, способы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	
ПК-1.2 -32 способы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования, способы проведения экспериментов по заданным методикам	
ПК-1.2 -33 способы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования	
ОПК-3.1: знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях	
Знать:	
ОПК-3.1-33 основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	
ОПК-3.1-32 основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации	
ОПК-3.1-31 основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенные базы знаний, а также информацию в глобальных компьютерных сетях	
ОПК-1.1: способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	
Знать:	

ОПК-1.1-31 способы приобретения с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
ОПК-1.1-32 способы приобретения с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных технологий
ОПК-1.1-33 способы приобретения новых знаний с использованием современных образовательных технологий
ОПК-3.1: знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях
Уметь:
ОПК-3.1-У3 использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
ПК-1.2 : умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
Уметь:
ПК-1.2 -У2 моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой результатов
ПК-1.2 -У3 моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования
ПК-1.2 -У1 моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ОПК-3.1: знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях
Уметь:
ОПК-3.1-У2 использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации
ОПК-1.1: способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
Уметь:
ОПК-1.1-У3 приобретать новые знания с использованием современных образовательных технологий
ОПК-1.1-У1 приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания с использованием современных образовательных и информационных технологий
ОПК-1.1-У2 приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания с использованием современных образовательных технологий
ОПК-3.1: знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях
Уметь:
ОПК-3.1-У1 использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенные базы знаний, а также информацию в глобальных компьютерных сетях
ПК-1.2 : умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
Владеть:
ПК-1.2 -В1 способами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-1.2 -В2 способами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования, проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой результатов
ПК-1.2 -В3 способами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования

ОПК-3.1: знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях						
Владеть:						
ОПК-3.1-В3 основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации						
ОПК-3.1-В2 основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства с использованием традиционных носителей информации, распределенными базами знаний						
ОПК-3.1-В1 основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенными базами знаний, а также информацией в глобальных компьютерных сетях						
ОПК-1.1: способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий						
Владеть:						
ОПК-1.1-В1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий						
ОПК-1.1-В2 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных технологий						
ОПК-1.1-В3 способностью к приобретению новых знаний с использованием современных образовательных технологий						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Цели и задачи компьютерного моделирования и проектирования машин и агрегатов обработки металлов давлением, классификация и этапы построения математических моделей, их реализация на ЭВМ					
1.1	Цели и задачи компьютерного моделирования и проектирования машин и агрегатов ОМД, основные понятия и определения /Лек/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2 Э1	
1.2	Работа с литературой и конспектом лекций /Ср/	9	10	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2 Э1	
	Раздел 2. Основы моделирования процессов упругой и пластической деформации на современных ЭВМ					
2.1	Основы механики твердого деформируемого тела, параметры напряженно-деформированного состояния металла, 2d- и 3d-задачи. /Лек/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2 Э1	
2.2	Базы реологических свойств материалов, граничных условий процессов пластической деформации и теплообмена /Лек/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2 Э1	
2.3	Основы метода конечных элементов, «матрица жесткости» и параметры настройки вычислительного процесса /Лек/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2	
2.4	Структура современных программ для моделирования процессов ОМД, НДС в деталях инструмента и оборудования, твердотельное моделирование деталей технологической оснастки /Лек/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2	
2.5	Определение схем напряженно-деформированного состояния металла для специальных условий нагружения тел, расчет усредненных значений параметров деформаций, скоростей деформаций и напряжений /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2	

2.6	Физическое моделирование процесса осадки и расчет параметров напряженно-деформированного состояния при операциях осадки и изгиба, определение параметров напряженно-деформированного состояния /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2	
2.7	Основы моделирования реологических свойств металлов и сплавов при разных условиях нагружений /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2	
2.8	Изучение граничных условий процессов деформации металла и определение коэффициента контактного трения при пластической деформации /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2	
2.9	Создание эскизов твердых тел в вычислительной среде QDraft и выбор параметров процессов горячей пластической деформации /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2	
2.10	Основы метода конечных элементов, матрица жесткости и настройка параметров моделирования напряженно-деформированного состояния металла /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2	
2.11	Работа с литературой и конспектом лекций. Выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ. /Ср/	9	29	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.2	
	Раздел 3. Моделирование процессов упругой и пластической деформации в среде QForm и Solid-works, проектирование деталей оснастки и деталей машин трубного производства					
3.1	Моделирование процессов ОМД в производстве проката, железнодорожных колес и труб, использование трассируемых точек, возможности программы QForm /Лек/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2	
3.2	Интерпретация информации, полученной при моделировании, оптимизация технологических процессов и конструкций машин в металлургическом производстве на базе результатов моделирования /Лек/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2	
3.3	Проектирование деталей сложной геометрии в вычислительной среде Solidworks, примеры использования программ с определением полей напряжений и деформаций под нагрузкой /Лек/	9	0,5	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Оптимизация геометрии высоконагруженных деталей машин и создание сборок из деталей. Примеры проектирования деталей и узлов металлургического оборудования, заключение /Лек/	9	0,5	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.5	Моделирование предварительных операций штамповки железно-дорожных колёс, контроль изменения значений параметров НДС и температуры, контроль процесса с использованием трассируемых точек в программе QForm /Пр/	9	2	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.6	Расчёт упругих деформаций и напряжений в теле высоконагруженных деталей инструмента и оборудования /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.7	Многооперационные модели процессов, их анализ и оптимизация деталей оснастки или оборудования по выбранным критериям /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.8	Моделирование процессов прессования и прошивки труб на прессе /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.9	Инструменты эскиза в программе SOLIDWORKS, создание проекций тел сложной геометрии /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	

3.10	Проектирование объёмных тел сложной формы, имитация деформаций и напряженного состояния деталей при наложении внешних усилий и напряжений, определение параметров НДС металла с использованием SOLIDWORKS SIMULATION и коррекция геометрии тел по дереву конструирования /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.11	Проектирование деталей из листа в среде SOLIDWORKS, получение развёртки поверхности листовой детали /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.12	Проектирование силовых деталей для приводов поступательного движения машин и агрегатов трубного производства с наложением внешних нагрузок, определение параметров НДС металла и оптимизация геометрии тел /Пр/	9	1	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.13	Проектирование силовых деталей прокатных станов с наложением внешних нагрузок, определение параметров НДС металла и оптимизация геометрии тел /Пр/	9	0,5	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.14	2 Создание сборок из отдельных деталей машин и агрегатов трубного производства, позиционирование деталей в пространстве /Пр/	9	0,5	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.15	Работа с литературой и конспектом лекций. Выполнение домашних заданий и расчётно-графических работ /Ср/	9	36	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	
	Часы на контроль. Экзамен	9	9	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1, Л2.1 Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Большаков В.П., Бочков А.П.	Основы 3 D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС- 3, SolidWorks Inventor: учебник	Электронный каталог	СПб Питер, 2013
Л1.2	Леушин И.О.	Моделирование процессов и объектов в металлургии: учебник	Электронный каталог	Москва ФОРУМ, ИНФРА-М, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Дударева Н.Ю., Загайко С.А.	SolidWorks 2009 на примерах	Техническая литература https://www.booktech.ru/books/sapr-i-drugie/5105-solidworks-2009-na-primerah-2009-n-yu-dudareva.html	БХВ-Петербург, -544 с. 2009
------	-----------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------------

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	А.А. Алямовский SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике М.: ДМК – 432 с. 2007	https://dwg.ru/dnl/1441
Э2	Научная электронная библиотека МИСиС. Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД: лаб. практикум/С.М. Крикович [и др.], 2019	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12059
Э3	Научная электронная библиотека МИСиС. Информационные технологии при проектировании процессов: лаб. практикум/М.М. Скрипаленко, М.Н., 2013	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9545

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

П.1	- MS Office
П.2	- LMS Canvas
П.3	- MS Teams
П.4	- Windows 7 Professional
П.5	антивирусное ПО Dr.Web
П.6	Visual Studio
П.7	- QForm

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: http://biblioclub.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
2	Компьютерное моделирование и проектирование машин и агрегатов трубного производства	Аудитория № 2 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, 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
5	Компьютерное моделирование и проектирование машин и агрегатов трубного производства	Аудитория № 5 Компьютерный класс для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: 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.)
29	Компьютерное моделирование и проектирование машин и агрегатов трубного производства	помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория № 46 помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: 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

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. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов, находящимся в открытом доступе в сети Интернет.
 5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.
- Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)