

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.04.2023 14:35:30

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)

Компьютерное проектирование узлов и машин обработки металлов давлением

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 7

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ст.преп., Крискович С.М.

Рабочая программа

Компьютерное проектирование узлов и машин обработки металлов давлением

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	Подготовка выпускников к самообразованию и непрерывному профессиональному самосовершенствованию в области информационных технологий, применяемых для компьютерного проектирования узлов и машин обработки металлов давлением, подготовка к производственно-технологической деятельности в области инновационных технологий и оборудования для производства сплошных и полых изделий (СПИ), подготовка к проектно-конструкторской деятельности с применением современных CAD-CAE программ в области инновационных технологий, машин и агрегатов для производства СПИ.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Оборудование современных производств ОМД	
2.1.2	Производственная практика	
2.1.3	Механика	
2.1.4	Учебная практика	
2.1.5	Введение в специальность	
2.1.6	Инженерная и компьютерная графика	
2.1.7	Автоматизированное проектирование машин	
2.1.8	Инжиниринг гидропривода технологических машин	
2.1.9	Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств	
2.1.10	Инновационные технологии и оборудование для производства изделий пластическим деформированием	
2.1.11	Подъемно-транспортные машины цехов обработки металлов давлением	
2.1.12	Производственная практика	
2.1.13	Теория механизмов и машин	
2.1.14	Информатика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автоматизация и управление технологическими машинами и процессами	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов

Знать:

ПК-3-31 Современные программные средства автоматизированного проектирования узлов и машин ОМД, их структуру и основные возможности.

ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Знать:

ОПК-14-31 Принципы разработки алгоритмов для построения моделей

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

Знать:

ОПК-13-31 Основные принципы компьютерного проектирования узлов и машин ОМД

ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов

Уметь:

ПК-3-У1 Моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить вычислительные эксперименты с обработкой и анализом результатов

ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения								
Уметь:								
ОПК-14-У1 Применять алгоритмы для построения деталей и сборок								
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования								
Уметь:								
ОПК-13-У1 Выбирать системы и средства автоматизированного проектирования узлов и машин ОМД по критериям обеспечения технологичности и оптимальности процессов их изготовления								
ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов								
Владеть:								
ПК-3-В1 Навыками построения эскизов, чертежей, моделей и расчетов параметров оборудования ОМД в системах компьютерного проектирования и моделирования								
ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения								
Владеть:								
ОПК-14-В1 Навыками алгоритмизации процесса построения деталей и сборок								
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования								
Владеть:								
ОПК-13-В1 Навыками работы с техническими средствами компьютерного проектирования узлов и машин 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. Раздел 1. Цели и задачи компьютерного проектирования узлов и машин обработки металлов давлением, классификация и этапы построения моделей, их реализация на ЭВМ							
1.1	Цели и задачи компьютерного проектирования и моделирования узлов и машин ОМД., основные источники экономической эффективности внедрения САПР и АСТПП. Основные понятия и определения. Этапы построения компьютерных моделей. Практическое использование построенной модели и анализ результатов моделирования. /Лек/	7	5	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ПК-3-31 ОПК-14-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2			

1.2	Создание эскизов. Инструменты эскиза. Вытянутая и повернутая бобышка. Создание тел вращения, деталей простой формы узлов оборудования ОМД. Создание объектов сложной формы. Бобышка по сечениям. Оболочка. Уклоны, фаски, скругления. /Пр/	7	5	ОПК-13-В1 ПК-3-В1 ОПК-14-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2		КМ1	Р1
1.3	Создание тел вращения: моделей рабочих валков прокатных станов в SolidWorks. Допуск к лабораторной работе. Защита лабораторной работы. /Лаб/	7	4	ОПК-13-В1 ПК-3-31 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	Лабораторный практикум хранится на кафедре		Р2
1.4	Проработка лекционного материала, материала практических занятий, выполнение домашнего задания /Ср/	7	30	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-3-31 ПК-3-В1 ОПК-14-31 ОПК-14-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1		КМ1	Р7,Р1,Р2
	Раздел 2. Раздел 2. Основные этапы работы при компьютерном проектировании узлов и машин, программные и технические средства автоматизированного проектирования							
2.1	Программные средства, применяемые при 2D/3D визуализации и проектировании: SolidWorks, AutoCad, Компас. Функциональные возможности, преимущества и недостатки. Виды отображения деталей и узлов машин: «чертеж», «2D модель», «3D модель» - в Solid Works. /Лек/	7	5	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-3-31 ПК-3-В1 ОПК-14-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2			
2.2	Позиционирование объектов при сборке узлов и машин. Сопряжения. Перемещение и вращение компонентов. Создание объемной модели станины прокатного стана. Экспорт сборок в среды конечно-элементного анализа для дальнейшего расчета. /Пр/	7	6	ОПК-13-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ОПК-14-31 ОПК-14-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2		КМ2	Р3

2.3	Создание сборок для моделирования процессов осадки, прессования, прошивки на прессе, штамповки в среде SolidWorks. Создание сборок для моделирование процессов продольной и поперечно-винтовой прокатки в среде SolidWorks. Допуск к лабораторной работе. Защита лабораторной работы. /Лаб/	7	8	ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ОПК-13-31 ОПК-14-В1 ОПК-14-У1 ОПК-14-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	Лабораторный практикум хранится на кафедре		Р4
2.4	Проработка лекционного материала, материала практических занятий, выполнение домашнего задания /Ср/	7	30	ОПК-14-31 ОПК-14-У1 ОПК-14-В1 ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2		КМ2	Р7,Р3,Р4
	Раздел 3. Раздел 3. Компьютерное моделирование и расчет параметров оборудования ОМД							
3.1	Методы математического моделирования машин и агрегатов. Метод конечных элементов. Принцип суперпозиции. Вычислительная среда SolidWorks Simulation и ее применение для расчета деформаций и напряжений в узлах машин ОМД. Представление и анализ результатов. Программные средства, применяемые для расчета нагрузок на узлы и механизмы, технологический инструмент в процессах ОМД: QForm, DeForm. /Лек/	7	7	ОПК-13-31 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			

3.2	Создание сборок для моделирования процессов и оборудования ОМД: осадки, прессования, продольной и винтовой прокатки в среде Solid Works. Моделирование процессов ОМД. Представление результатов. Расчёт деформаций и напряжений в теле деформирующего инструмента, узлах машины. Разработка анимационной модели механизма возвратно-поступательного перемещения рабочей клетки стана холодной прокатки труб. Представление и защита домашнего задания /Пр/	7	6	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2		КМ4	Р5
3.3	Моделирование процессов осадки и штамповки в вычислительных средах конечно-элементного анализа. Представление результатов. Моделирование процессов прессования и прошивки на прессе. Представление результатов. Моделирование продольной и поперечно-винтовой прокатки. Представление результатов. Допуск к лабораторной работе. Защита лабораторной работы. /Лаб/	7	5	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Лабораторный практикум хранится на кафедре	КМ3	Р6
3.4	Проработка лекционного материала, материала практических занятий, выполнение домашнего задания /Ср/	7	33	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2		КМ3,КМ4	Р7,Р5,Р6

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	Контрольная работа по разделу 1	ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ОПК-14-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание эскиза и детали вала листопрокатного стана. 2. Создание эскиза и детали вала сортопрокатного стана. 3. Создание сборки для моделирования процесса осадки. 4. Создание сборки для моделирования процесса продольной прокатки. 5. Создание сборки для моделирования процесса прессования. 6. Создание сборки для моделирования процесса прошивки на прессе. 7. Создание анимационной модели. 8. Привести пример использования команды "Повернутая бобышка". 9. Привести пример использования команды "Вытянутая бобышка". 10. Виды взаимосвязей в эскизах SolidWorks.

КМ2	Контрольная работа оп разделу 2	ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ОПК-14-31;ОПК-14-В1;ОПК-14-У1	1. Создание в SolidWorks эскизов и деталей плит, заготовки, позиционирование в сборку. 2. Создание в SolidWorks эскизов и деталей для валков, заготовки, толкателя, направляющих, 3. позиционирование в сборку. 3. Создание в SolidWorks эскизов и деталей для контейнера, заготовки, пресс-штемпеля, позиционирование в сборку
КМ3	Контрольная работа по разделу 3	ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	1. Построение графика усилия на деформирующем инструменте в DEFORM. 2. Создание сетки конечных элементов для заготовки в DEFORM. 3. Отображение поля температур в заготовке в DEFORM. 4. Задание граничных условий на контактной поверхности заготовки и деформирующего инструмента в DEFORM. 5. Задание поступательного перемещения деформирующего инструмента в DEFORM. 6. Задание вращательного движения деформирующего инструмента в DEFORM. 7. Задание материала деформируемой заготовки в DEFORM. 8. Проверка и создание базы данных расчёта в DEFORM. 9. Параметры напряжённого состояния, рассчитываемые в DEFORM. 10. Параметры деформированного состояния, рассчитываемые в DEFORM. 11. Построение графика усилия на деформирующем инструменте в QForm. 12. Создание сетки конечных элементов для заготовки в QForm. 13. Отображение поля температур в заготовке в QForm. 14. Задание граничных условий на контактной поверхности заготовки и деформирующего инструмента в QForm. 15. Задание поступательного перемещения деформирующего инструмента в QForm. 16. Задание вращательного движения деформирующего инструмента в QForm. 17. Задание материала деформируемой заготовки в QForm. 18. Проверка и создание базы данных расчёта в QForm. 19. Параметры напряжённого состояния, рассчитываемые в QForm. 20. Параметры деформированного состояния, рассчитываемые в QForm.
КМ4	Домашнее задание	ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	1. Построение графика усилия на деформирующем инструменте. 2. Отображение поля температур в заготовке. 3. Отображение поля температур в деформирующем инструменте. 4. В каком формате сохраняют файлы SolidWorks для последующей загрузки в DEFORM? 5. В каком формате сохраняют файлы SolidWorks для последующей загрузки в QForm? 6. Основные команды меню QShape. 7. Основные команды меню QForm. 8. Основные команды пре-процессора DEFORM. 9. Основные команды пост-процессора DEFORM. 10. Отображение поля интенсивности напряжений в заготовке.
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	Практическое занятие "Создание эскизов. Инструменты эскиза. Вытянутая и повернутая бобышка. Создание тел вращения, деталей простой формы узлов оборудования ОМД. Создание объектов сложной формы. Бобышка по сечениям. Оболочка. Уклоны, фаски, скругления."	ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Создание эскизов в SolidWorks, создание деталей на основе эскизов, основные применяемые команды. Создание сборок в SolidWorks; основные сопряжения, применяемые в SolidWorks для создания сборок.
P2	Лабораторная работа "Создание тел вращения: моделей рабочих валков прокатных станов в SolidWorks"	ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Создание эскиза для детали валка прокатного стана с необходимыми взаимосвязями и размерами. Создание детали валка прокатного стана на основе созданного эскиза с помощью команды "Повернутая бобышка".
P3	Практическое занятие "Позиционирование объектов при сборке узлов и машин. Сопряжения. Перемещение и вращение компонентов. Создание объемной модели станины прокатного стана. Экспорт сборок в среды конечно-элементного анализа для дальнейшего расчета. "	ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ОПК-14-31;ОПК-14-У1;ОПК-14-В1	Создание сборок в SolidWorks; основные сопряжения, применяемые в SolidWorks для создания сборок. Правила экспорта сборок в вычислительные среды конечно-элементного анализа.
P4	Лабораторная работа "Создание сборок для моделирования процессов осадки, прессования, прошивки на прессе, штамповки в среде SolidWorks. Создание сборок для моделирование процессов продольной и поперечно-винтовой прокатки в среде SolidWorks."	ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ОПК-14-31;ОПК-14-У1;ОПК-14-В1	1. Создание в SolidWorks эскизов и деталей плит, заготовки, позиционирование в сборку. 2. Создание в SolidWorks эскизов и деталей для валков, заготовки, толкателя, направляющих, позиционирование в сборку (продольная прокатка). 3. Создание в SolidWorks эскизов и деталей для верхнего и нижнего штампа, заготовки. Позиционирование в сборку. 4. Создание в SolidWorks эскизов и деталей для валков, заготовки, толкателя, направляющих, позиционирование в сборку (винтовая прокатка).

P5	Практическое занятие "Создание сборок для моделирования процессов и оборудования ОМД: осадки, прессования, продольной и винтовой прокатки в среде Solid Works. Моделирование процессов ОМД. Представление результатов. Расчёт деформаций и напряжений в теле деформирующего инструмента, узлах машины. Разработка анимационной модели механизма возвратно-поступательного перемещения рабочей клетки стана холодной прокатки труб"	ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Создание сборок для моделирования процессов и оборудования ОМД: осадки, прессования, продольной и винтовой прокатки в среде Solid Works. Моделирование процессов ОМД. Представление результатов. Расчёт деформаций и напряжений в теле деформирующего инструмента, узлах машины. Разработка анимационной модели механизма возвратно-поступательного перемещения рабочей клетки стана холодной прокатки труб
P6	Лабораторная работа "Моделирование процессов осадки и штамповки в вычислительных средах конечно-элементного анализа. Представление результатов. Моделирование процессов прессования и прошивки на прессе. Представление результатов. Моделирование продольной и поперечно-винтовой прокатки."	ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Компьютерное моделирование процесса продольной прокатки в QForm, DEFORM. Задача начальных и граничных условий, отображение результатов расчёта. Компьютерное моделирование процессов осадки в DEFORM и QForm, штамповки в DEFORM. Задача начальных и граничных условий, отображение результатов расчёта. Компьютерное моделирование процесса винтовой прокатки в QForm.
P7	Домашнее задание	ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ОПК-14-31;ОПК-14-У1;ОПК-14-В1	1. Построение графика усилия на деформирующем инструменте. 2. Отображение поля температур в заготовке. 3. Отображение поля температур в деформирующем инструменте. 4. В каком формате сохраняют файлы SolidWorks для последующей загрузки в DEFORM? 5. В каком формате сохраняют файлы SolidWorks для последующей загрузки в QForm? 6. Основные команды меню QShape. 7. Основные команды меню QForm. 8. Основные команды пре-процессора DEFORM. 9. Основные команды пост-процессора DEFORM. 10. Отображение поля интенсивности напряжений в заготовке.
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
Экзамен не предусмотрен			

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

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» – студент 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;
- б) «хорошо» – студент 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;
- в) «удовлетворительно» – студент 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;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Зачет с оценкой может быть выставлен по итогам успеваемости студента по дисциплине в течение 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	Скрипаленко М. М., Скрипаленко М. Н.	Информационные технологии при проектировании процессов: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150400 - Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.2	Скрипаленко М. М., Скрипаленко М. Н., Данилин А. В., Хлюи Ч. Б.	Информационные технологии в металлургии и машиностроении: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л1.3	Крискович С. М., Скрипаленко М. М., Будников А. С., др.	Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД (N 3856): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Кобелев О. А., Цепин М. А., Скрипаленко М. М.	Ковка широких толстых плит	Библиотека МИСиС	М.: Теплотехник, 2009
Л2.2	Мокрецова Л. О., Лейкова М. В., Соломонов К. Н., Дохновская И. В.	Конструкторские документы сборочных единиц с применением 3D-моделирования: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ESET NOD32 Antivirus
П.2	SolidWorks Education 1000 CAMPUS
П.3	Microsoft Visio 2016

П.4	Microsoft Office
П.5	LMS Canvas
П.6	Deform v11.0
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	Инжиниринговая компания Тесис - URL: https://tesis.com.ru
И.3	QForm. Моделирование процессов обработки металлов давлением - URL: https://qform3d.ru
И.4	SolidWorks - URL: https://www.solidworks.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-128	Учебная аудитория/Компьютерный класс:	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели
Г-128	Учебная аудитория/Компьютерный класс:	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели
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-128	Учебная аудитория/Компьютерный класс:	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	
<p>Дисциплина 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. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью электронных версий лабораторных работ с вопросами для самопроверки, курсовой работы, а также индивидуального опроса студентов при защите лабораторных работ. Для самостоятельной работы студентам предоставляется компьютерный класс, методический кабинет кафедры.</p>	