Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Исаев Игорь Магомедович
Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам
Дата подписания: 15.11.2023 15:13:17
Уникальный программный ключ:
d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД

Закреплена за подразделением Кафедра обработки металлов давлением

Направление подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация	**Инженер-исследователь**	
Форма обучения	**очная**	
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**	
Часов по учебному плану	216	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		экзамен 8
аудиторные занятия	85	
самостоятельная работа	77	
часов на контроль	54	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	77	77	77	77
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
ктн, доцент, Скрипаленко М.М.

Рабочая программа
Цифровое моделирование процессов и инструмента 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 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании
Кафедра обработки металлов давлением

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Алещенко А.С.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Сформировать у студентов системное представление о сущности и особенностях цифрового моделирования процессов и инструмента ОМД с помощью специализированного программного обеспечения.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов
2.1.2	Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД
2.1.3	Конструирование литейной оснастки, раздел 1
2.1.4	Металловедение, часть 1
2.1.5	Методы анализа структуры металлов и сплавов
2.1.6	Метрология и измерительная техника
2.1.7	Современные методы производства сплошных и полых изделий
2.1.8	Инжиниринг машин и агрегатов производства металлоизделий
2.1.9	Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением
2.1.10	Теория индустриальных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.1.11	Инженерные расчеты в металлургии
2.1.12	Организация и математическое планирование эксперимента
2.1.13	Потребительские свойства металлургической продукции
2.1.14	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации
2.1.15	Технологические измерения и приборы
2.1.16	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.1.17	Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.1.18	Металлургия тяжелых цветных металлов
2.1.19	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.1.20	Теория и технология производства стали в электропечах
2.1.21	Теплотехника и экодизайн металлургических печей
2.1.22	Технологии и оборудование для модификации поверхности
2.1.23	Технология композиционных материалов
2.1.24	Логистика и экодизайн технологий чёрной металлургии
2.1.25	Металлургия алюминия и магния
2.1.26	Многокомпонентные диаграммы состояния
2.1.27	Научные основы нанесения покрытий
2.1.28	Обогащение руд
2.1.29	Оборудование для процессов порошковой металлургии
2.1.30	Оборудование и технологии сталеплавильных цехов
2.1.31	Основы бизнеса в металлургии
2.1.32	Основы минералогии и петрографии
2.1.33	Основы электрометаллургического производства
2.1.34	Прикладная кристаллография
2.1.35	Проектирование технологии изготовления отливок
2.1.36	Производство стали в конвертерах
2.1.37	Процессы формования и спекания металлических порошков
2.1.38	Рециклинг металлов
2.1.39	Теория термической обработки металлов и основы эксперимента
2.1.40	Технология литейного производства
2.1.41	Физико-химические процессы в литейном производстве
2.1.42	Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов
2.1.43	Методы исследования свойств металлов и сплавов
2.1.44	Органическая химия в металлургии
2.1.45	Основы пиро- и гидрометаллургического производства
2.1.46	Основы теории литейных процессов

2.1.47	Процессы получения металлических порошков
2.1.48	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий
2.1.49	Термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.1.50	ARTCAD
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Информационные технологии в деформационной обработке металлов
2.2.2	Материаловедение и термообработка металлов и сплавов
2.2.3	Материаловедение неметаллических материалов
2.2.4	Методы исследования технологических процессов и оборудования
2.2.5	Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов
2.2.6	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.2.7	Основы аддитивных технологий
2.2.8	Производство слитков из сплавов цветных металлов
2.2.9	Современные методы исследования металлических материалов
2.2.10	Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования
2.2.11	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.2.12	Автоматизация машин и агрегатов ОМД
2.2.13	Дизайн литого изделия
2.2.14	Компьютерное проектирование и инжиниринг
2.2.15	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.16	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.2.17	Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы
2.2.18	Технологии Big Data
2.2.19	Технология индустриальных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.2.20	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.21	Автоматизация процессов экстракции
2.2.22	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
2.2.23	Инженерия биоповерхностей
2.2.24	Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов
2.2.25	Конструирование и моделирование металлических материалов
2.2.26	Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов
2.2.27	Методы и инструменты бережливого производства
2.2.28	Оборудование и технологии специальной электрометаллургии
2.2.29	Обращение со шлаками и шламами
2.2.30	Современные методы металлургии и машиностроения
2.2.31	Современные технологические решения в деформационной обработке металлов и сплавов
2.2.32	Научно-исследовательская работа
2.2.33	Научно-исследовательская работа
2.2.34	Научно-исследовательская работа
2.2.35	Научно-исследовательская работа
2.2.36	Научно-исследовательская работа
2.2.37	Научно-исследовательская работа
2.2.38	Научно-исследовательская работа
2.2.39	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.40	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.41	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.42	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.43	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.44	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.45	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.46	Защитные покрытия на металлопродукции
2.2.47	Комплексное использование сырья и техногенных материалов

2.2.48	Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения
2.2.49	Наилучшие доступные технологии в металлургии
2.2.50	Оборудование литейных цехов
2.2.51	Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза
2.2.52	Охрана труда и промышленная безопасность
2.2.53	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов
2.2.54	Производство благородных металлов
2.2.55	Производство легких металлов
2.2.56	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.2.57	Производство редких металлов
2.2.58	Специальные способы литья
2.2.59	Теория металлургических процессов
2.2.60	Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем
2.2.61	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии
2.2.62	Технология композиционных материалов
2.2.63	Экология металлургического производства
2.2.64	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов
2.2.65	Материаловедческие основы производства твердых сплавов
2.2.66	Мониторинг работы металлургического предприятия
2.2.67	Основы теории сварки и пайки литых изделий
2.2.68	Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей
2.2.69	Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы
2.2.70	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.2.71	Промышленная экология и технологии декарбонизации
2.2.72	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов
2.2.73	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов
2.2.74	СВС-технологии получения неорганических материалов
2.2.75	Экодизайн и зеленые технологии
2.2.76	Экология литейного производства
2.2.77	Анализ данных и аналитика в принятии решений
2.2.78	Аффинаж благородных металлов
2.2.79	Дефекты в отливках, способы выявления и устранения
2.2.80	Материалы на основе углерода
2.2.81	Металловедение, часть 3
2.2.82	Моделирование литейных процессов
2.2.83	Планирование эксперимента
2.2.84	Разработка и реализация предпринимательских проектов
2.2.85	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния
2.2.86	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства свинца, цинка и сопутствующих элементов
2.2.87	Технология производства твердых сплавов
2.2.88	Экологическая экспертиза

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ
ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке
Знать:
ПК-4-З1 Основные параметры для корректировки технологических процессов в металлургии и материалообработке по результатам цифрового моделирования процессов и инструмента ОМД
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Знать:
ПК-2-З1 Правила задания свойств материалов при цифровом моделировании процессов и инструмента ОМД
ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке
Уметь:

ПК-4-У1 Корректировать параметры технологических процессов в металлургии и материалообработке на по результатам цифрового моделирования процессов и инструмента ОМД
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Уметь:
ПК-2-У1 Анализировать результаты цифрового моделирования процессов и инструмента ОМД, связанных с изменением свойств материалов
ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке
Владеть:
ПК-4-В1 Навыками цифрового моделирования процессов и инструмента ОМД для разработки и корректировки технологических процессов в металлургии и материалообработке
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Владеть:
ПК-2-В1 Навыками оценки изменения свойств материалов при цифровом моделировании процессов и инструмента 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. Создание эскизов, деталей и сборок в SolidWorks для цифрового моделирования процессов и инструментов ОМД							
1.1	Создание эскизов, деталей и сборок в SolidWorks /Лек/	8	16	ПК-2-З1 ПК-4-З1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
1.2	Создание деталей и сборок в SolidWorks /Пр/	8	14	ПК-4-З1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2		КМ1	
1.3	Создание деталей и позиционирование их в сборку в SolidWorks /Лаб/	8	6	ПК-4-З1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р1,Р2
1.4	Создание эскизов, деталей и сборок в SolidWorks /Ср/	8	30	ПК-4-З1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
	Раздел 2. Раздел 2. Применение DEFORM для цифрового моделирования процессов и инструмента ОМД							
2.1	Применение DEFORM для цифрового моделирования процессов и инструмента ОМД /Лек/	8	10	ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-З1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.2			
2.2	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД с помощью вычислительной среды конечно-элементного анализа DEFORM /Пр/	8	14	ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-З1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.2		КМ2	
2.3	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД с помощью вычислительной среды конечно-элементного анализа DEFORM /Лаб/	8	8	ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-З1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.2			Р3,Р4
2.4	Применение DEFORM для цифрового моделирования процессов и инструмента ОМД /Ср/	8	30	ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-З1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.2			

	Раздел 3. Раздел 3. Применение электронных таблиц Excel для моделирования и анализа процессов ОМД							
3.1	Применение электронных таблиц Excel для моделирования и анализа процессов ОМД /Лек/	8	8	ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-З1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
3.2	Применение Excel для моделирования и анализа процессов ОМД /Пр/	8	6	ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-З1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2		КМ3	
3.3	Применение Excel для моделирования и анализа процессов ОМД /Лаб/	8	3	ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-З1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2			Р6,Р5
3.4	Применение Excel для моделирования и анализа процессов ОМД /Ср/	8	17	ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-З1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2			

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	ПК-2-З1;ПК-4-В1	1. Создание эскиза и детали валка листопрокатного стана. 2. Создание эскиза и детали валка 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.
КМ2	Контрольная работа по разделу 2	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-З1;ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-2-З1	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.

КМ3	Контрольная работа по разделу 3	ПК-2-З1;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-З1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	1. Компьютерное моделирование в DEFORM процесса осадки. 2. Компьютерное моделирование в DEFORM процесса продольной прокатки. 3. Построение графика усилия на плиту при моделировании процесса осадки в DEFORM. 4. Построение графика усилия на валок при моделировании процесса прокатки в DEFORM. 5. Экспорт данных графика усилия на плиту из пост-процессора DEFORM в Excel. 6. Экспорт данных графика усилия на плиту из пост-процессора DEFORM в Excel. 7. Построение графика усилия на верхнюю плиту в Excel. 8. Построение графика усилия на валок в Excel. 9. Поиск максимального значения усилия с помощью команд меню Excel. 10. Расчёт среднего значения усилия с помощью команд меню Excel
КМ4	Экзамен	ПК-2-З1;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-З1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	1. Российские CAD и опыт их применения при цифровом моделировании процессов и инструмента ОМД. 2. Создание эскиза в SolidWorks. 3. Зарубежные CAD и опыт их применения при цифровом моделировании процессов и инструмента ОМД. 4. SolidWorks. Основные модули. Область применения программы. 5. Команды вкладки «Элементы» в меню эскиза в SolidWorks. 6. Задание вращения валков в QForm при моделировании процессов прокатки. 7. Построить эскиз рабочего валка прошивного стана по заданным параметрам. 8. Построить эскиз цилиндрической заготовки и плит по заданным параметрам, создать сборку для осадки заготовки. 9. Построить эскиз оправки прошивного стана по заданным параметрам. 10. Построение кривой усилия на валке по результатам моделирования процесса продольной прокатки в QForm.

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
Р1	Практическое занятие "Создание деталей и сборок в SolidWorks"	ПК-4-З1;ПК-4-В1	Создание в SolidWorks эскизов и деталей для валков, заготовки, толкателя, направляющих, позиционирование в сборку. Создание в SolidWorks эскизов и деталей для контейнера, заготовки, пресс-штемпеля, позиционирование в сборку
Р2	Лабораторная работа "Создание деталей и позиционирование их в сборку"	ПК-4-З1;ПК-4-В1	Создание сборок в SolidWorks; основные сопряжения, применяемые в SolidWorks для создания сборок.
Р3	Практическое занятие "Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД с помощью вычислительной среды конечно-элементного анализа DEFORM"	ПК-4-В1;ПК-4-З1;ПК-4-У1;ПК-2-В1;ПК-2-У1;ПК-2-З1	Применение возможностей пост-процессора DEFORM для отображения полей распределения значений параметров напряженно-деформированного состояния, температуры и оценки энергосиловых параметров по результатам моделирования процесса ОМД.

Р4	Лабораторая работа "Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД с помощью вычислительной среды конечно-элементного анализа DEFORM"	ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-4-З1;ПК-2-В1;ПК-2-У1;ПК-2-З1	Компьютерное моделирование процесса осадки в DEFORM. Задача начальных и граничных условий, отображение результатов расчёта. Компьютерное моделирование процесса прессования в DEFORM. Задача начальных и граничных условий, отображение результатов расчёта.
Р5	Практическое занятие "Применение Excel для моделирования и анализа процессов ОМД"	ПК-4-В1;ПК-4-З1;ПК-2-У1;ПК-2-З1;ПК-2-В1;ПК-4-У1	1. Правила экспорта данных графиков отображения изменения значений переменных состояния из пост-процессора DEFORM в Excel. Их последующая обработка в Excel. 2. Правила экспорта данных графиков усилия на инструмент зи пост-процессора DEFORM в Excel. Их последующая обработка в Excel.
Р6	Лабораторная работа "Применение Excel для моделирования и анализа процессов ОМД"	ПК-4-В1;ПК-4-З1;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-2-З1	1. Компьютерное моделирование процесса ОМД (осадка) с помощью DEFORM. 2. Построение графика усилия на верхнюю плиту в пост-процессоре DEFORM по окончании расчёта. 3. Экспорт данных графика усилия из пост-процессора DEFORM в Excel. 4. Построение графика усилия на верхнюю плиту в Excel.

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

По курсу предусмотрен экзамен.
Экзаменационный билет состоит из 2 теоретических вопросов из списка для самостоятельной подготовки и 1 типовой задачи, разбираемой на занятиях. Билеты для экзамена хранятся на кафедре.

ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Российские CAD и опыт их применения при цифровом моделировании процессов и инструмента ОМД.
2. Создание эскиза в SolidWorks.
3. Зарубежные CAD и опыт их применения при цифровом моделировании процессов и инструмента ОМД.
4. SolidWorks. Основные модули. Область применения программы.
5. Команды вкладки «Элементы» в меню эскиза в SolidWorks.
6. Задание вращения валков в QForm при моделировании процессов прокатки.
7. Создание сборки в SolidWorks.
8. Построение кривой усилия на валке по результатам моделирования процесса продольной прокатки в QForm.
9. Позиционирование деталей в сборке в SolidWorks с помощью команд «Переместить компонент» и «Вращать компонент».
10. Определение скорости движения металла в очаге деформации в QForm.

ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ

1. Построить модель рабочего валка для продольной прокатки полос и задать вращения валка в QForm при моделировании процесса прокатки.
2. По заданному массиву данных усилия на валке по результатам моделирования процесса продольной прокатки в Qform построить график усилия.
3. По заданным моделям рабочего валка, заготовки и оправки прошивного стана построить сборку в SolidWorks.
4. По заданным моделям рабочих валков мини-стана РСП и исходной заготовки построить сборку в SolidWorks.
5. Для заданной сборки рабочих валков и заготовки для винтовой прокатки в трехвалковом стане задать условия трения в Qform.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена.

Для допуска к экзамену необходимо выполнение следующих условий:
1. Регулярное посещение лекционных и практических занятий
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине контрольных мероприятий

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене:
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 проставление оценки за экзамен на основе оценок контрольных мероприятий семестра.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Васильев Ю. В.	Сводные таблицы Microsoft Excel: практическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2008
Л1.2	Мысакова О. Н.	Упражнения по моделированию в SolidWorks (специальность «Промышленный дизайн»): учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Архитектон, 2014
Л1.3	Скрипаленко Михаил Михайлович, Скрипаленко Михаил Николаевич	Информационные технологии при проектировании процессов: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150400 - Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Скрипаленко Михаил Михайлович, Скрипаленко Михаил Николаевич, Данилин Андрей Владимирович, Чан Ба Хюи	Информационные технологии в металлургии и машиностроении: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л2.2	Крискович Сергей Михайлович, Скрипаленко Михаил Михайлович, Будников А. С., др.	Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД (N 3856): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ESET NOD32 Antivirus
П.2	Microsoft Visio 2016

П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams
П.6	Deform v11.0
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	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	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	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 :	комплект учебной мебели на 5 рабочих мест, оборудованных персональными копьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Г-164	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 10 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, аудиосистема, комплект учебной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Цифровое моделирование процессов и инструмента 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. Домашнее задание и реферат рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.