

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.09.2023 15:35:11

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Компьютерный анализ и проектирование

Закреплена за подразделением

Кафедра обработки металлов давлением

Направление подготовки

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 7

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

39

часов на контроль

54

### 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
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	39	39	39	39
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ст.преп., Крискович С.М.*

Рабочая программа

**Компьютерный анализ и проектирование**

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 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.03.02-БТМО-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:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра обработки металлов давлением**

Протокол от 16.05.2023 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.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Деформационные модули и комплексы	
2.1.2	Инжиниринг гидропривода технологических машин	
2.1.3	Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств	
2.1.4	Информационные технологии в инжиниринге технологического оборудования	
2.1.5	Мехатроника	
2.1.6	Оборудование современных производств ОМД	
2.1.7	Производство сварных металлоизделий	
2.1.8	Математические методы в инжиниринге	
2.1.9	Программирование в роботизированных системах	
2.1.10	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации	
2.1.11	ARTCAD	
2.1.12	Учебная практика	
2.1.13	Инженерная и компьютерная графика	
2.1.14	Автоматизированное проектирование машин	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Автоматизация процессов, машин и агрегатов	
2.2.2	Инжиниринг оборудования для обработки металлов	
2.2.3	Лазерная обработка, резка и сварка	
2.2.4	Моделирование и инжиниринг промышленных конструкций	
2.2.5	Надежность, эксплуатация и ремонт машин и агрегатов	
2.2.6	Производственная практика	
2.2.7	Производственная практика	
2.2.8	Инженерное прототипирование	
2.2.9	Информационные технологии	
2.2.10	Оборудование для производства сплошных и полых изделий	
2.2.11	Обратный инжиниринг деталей машин и элементов конструкций	
2.2.12	Современные проблемы машиностроения и материалобработки	
2.2.13	Современные проблемы металлургии и машиностроения	
2.2.14	Цифровизация производства	
2.2.15	Автоматизация и управление технологическими машинами	
2.2.16	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов для производства материалов и заготовок	
2.2.17	Инновационные комплексы и модули	
2.2.18	Методы исследования технологического оборудования	
2.2.19	Моделирование технологического инструмента и узлов деталей оборудования	
2.2.20	Технологии Big Data	
2.2.21	Эксплуатация технологического оборудования	
2.2.22	Аддитивные технологии в машиностроении	
2.2.23	Анализ данных и аналитика в принятии решений	
2.2.24	Защита интеллектуальной собственности и патентование	
2.2.25	Методы и инструменты бережливого производства	
2.2.26	Методы и инструменты бережливого производства	
2.2.27	Разработка и реализация предпринимательских проектов	

2.2.28	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии
2.2.29	Управление инновациями
2.2.30	Научно-исследовательская работа
2.2.31	Научно-исследовательская работа
2.2.32	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.33	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 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.

**ПК-2: Способность участвовать в проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ с использованием различных методов, составлении отчетов по технологическим машинам и оборудованию**

**Знать:**

ПК-2-31 Методы проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ

**ПК-1: Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по технологическим машинам и оборудованию**

**Знать:**

ПК-1-31 Способы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований

**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

**ПК-2: Способность участвовать в проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ с использованием различных методов, составлении отчетов по технологическим машинам и оборудованию**

**Уметь:**

ПК-2-У1 Составлять отчёты на основе научно-исследовательских и экспериментальных работ

**ПК-1: Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по технологическим машинам и оборудованию**

**Уметь:**

ПК-1-У1 Пользоваться методами обработки результатов исследований

**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

**ПК-2: Способность участвовать в проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ с использованием различных методов, составлении отчетов по технологическим машинам и оборудованию**

**Владеть:**

ПК-2-В1 Навыками проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ с использованием различных методов, составления отчетов на их основе

**ПК-1: Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по технологическим машинам и оборудованию**

**Владеть:**

ПК-1-В1 Навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований

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
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Цели и задачи компьютерного проектирования узлов и машин обработки металлов давлением, классификация и этапы построения моделей, их реализация на ЭВМ</b>							
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	ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-3-31	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	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	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. /Пр/	7	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2			
1.4	Проработка лекционного материала, материала практических занятий, выполнение домашнего задания /Ср/	7	12	ПК-1-31 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1			
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Основные этапы работы при компьютерном проектировании узлов и машин, программные и технические средства автоматизированного проектирования</b>							

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	ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-3-31 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2			
2.2	Позиционирование объектов при сборке узлов и машин. Сопряжения. Перемещение и вращение компонентов. Создание объёмной модели станины прокатного стана. Экспорт сборок в среды конечно-элементного анализа для дальнейшего расчета. /Пр/	7	6	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	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. /Пр/	7	8	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2			
2.4	Проработка лекционного материала, материала практических занятий, выполнение домашнего задания /Ср/	7	12	ПК-1-31 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Компьютерное моделирование и расчет параметров оборудования ОМД</b>							
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	ПК-1-31 ПК-2-31 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	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 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. /Пр/	7	5	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
3.4	Проработка лекционного материала, материала практических занятий, выполнение домашнего задания /Ср/	7	15	ПК-1-31 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 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-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-В1;ПК-2-У1;ПК-2-31;ПК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание эскиза и детали вала листопрокатного стана.</li> <li>2. Создание эскиза и детали вала сортопрокатного стана.</li> <li>3. Создание сборки для моделирования процесса осадки.</li> <li>4. Создание сборки для моделирования процесса продольной прокатки.</li> <li>5. Создание сборки для моделирования процесса прессования.</li> <li>6. Создание сборки для моделирования процесса прошивки на прессе.</li> <li>7. Создание анимационной модели.</li> <li>8. Привести пример использования команды "Повернутая бобышка".</li> <li>9. Привести пример использования команды "Вытянутая бобышка".</li> <li>10. Виды взаимосвязей в эскизах SolidWorks.</li> </ol>

КМ2	Контрольная работа оп разделу 2	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание в SolidWorks эскизов и деталей плит, заготовки, позиционирование в сборку.</li> <li>2. Создание в SolidWorks эскизов и деталей для валков, заготовки, толкателя, направляющих, 3. позиционирование в сборку.</li> <li>3. Создание в SolidWorks эскизов и деталей для контейнера, заготовки, пресс-штемпеля, позиционирование в сборку</li> </ol>
КМ3	Контрольная работа по разделу 3	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение графика усилия на деформирующем инструменте в DEFORM.</li> <li>2. Создание сетки конечных элементов для заготовки в DEFORM.</li> <li>3. Отображение поля температур в заготовке в DEFORM.</li> <li>4. Задание граничных условий на контактной поверхности заготовки и деформирующего инструмента в DEFORM.</li> <li>5. Задание поступательного перемещения деформирующего инструмента в DEFORM.</li> <li>6. Задание вращательного движения деформирующего инструмента в DEFORM.</li> <li>7. Задание материала деформируемой заготовки в DEFORM.</li> <li>8. Проверка и создание базы данных расчёта в DEFORM.</li> <li>9. Параметры напряжённого состояния, рассчитываемые в DEFORM.</li> <li>10. Параметры деформированного состояния, рассчитываемые в DEFORM.</li> <li>11. Построение графика усилия на деформирующем инструменте в QForm.</li> <li>12. Создание сетки конечных элементов для заготовки в QForm.</li> <li>13. Отображение поля температур в заготовке в QForm.</li> <li>14. Задание граничных условий на контактной поверхности заготовки и деформирующего инструмента в QForm.</li> <li>15. Задание поступательного перемещения деформирующего инструмента в QForm.</li> <li>16. Задание вращательного движения деформирующего инструмента в QForm.</li> <li>17. Задание материала деформируемой заготовки в QForm.</li> <li>18. Проверка и создание базы данных расчёта в QForm.</li> <li>19. Параметры напряжённого состояния, рассчитываемые в QForm.</li> <li>20. Параметры деформированного состояния, рассчитываемые в QForm.</li> </ol>
КМ4	Домашнее задание	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение графика усилия на деформирующем инструменте.</li> <li>2. Отображение поля температур в заготовке.</li> <li>3. Отображение поля температур в деформирующем инструменте.</li> <li>4. В каком формате сохраняют файлы SolidWorks для последующей загрузки в DEFORM?</li> <li>5. В каком формате сохраняют файлы SolidWorks для последующей загрузки в QForm?</li> <li>6. Основные команды меню QShape.</li> <li>7. Основные команды меню QForm.</li> <li>8. Основные команды пре-процессора DEFORM.</li> <li>9. Основные команды пост-процессора DEFORM.</li> <li>10. Отображение поля интенсивности напряжений в заготовке.</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
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."	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-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	Практическая работа "Создание тел вращения: моделей рабочих валков прокатных станов в SolidWorks"	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-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. "	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Создание сборок в SolidWorks; основные сопряжения, применяемые в SolidWorks для создания сборок. Правила экспорта сборок в вычислительные среды конечно-элементного анализа.
P4	Практическая 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."	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание в SolidWorks эскизов и деталей плит, заготовки, позиционирование в сборку.</li> <li>2. Создание в SolidWorks эскизов и деталей для валков, заготовки, толкателя, направляющих, позиционирование в сборку (продольная прокатка).</li> <li>3. Создание в SolidWorks эскизов и деталей для верхнего и нижнего штампа, заготовки. Позиционирование в сборку.</li> <li>4. Создание в SolidWorks эскизов и деталей для валков, заготовки, толкателя, направляющих, позиционирование в сборку (винтовая прокатка).</li> </ol>

P5	<p>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"</p>	<p>ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1</p>	<p>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</p>
P6	<p>Практическая 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."</p>	<p>ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1</p>	<p>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.</p>
P7	<p>Домашнее задание</p>	<p>ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение графика усилия на деформирующем инструменте.</li> <li>2. Отображение поля температур в заготовке.</li> <li>3. Отображение поля температур в деформирующем инструменте.</li> <li>4. В каком формате сохраняют файлы SolidWorks для последующей загрузки в DEFORM?</li> <li>5. В каком формате сохраняют файлы SolidWorks для последующей загрузки в QForm?</li> <li>6. Основные команды меню QShape.</li> <li>7. Основные команды меню QForm.</li> <li>8. Основные команды пре-процессора DEFORM.</li> <li>9. Основные команды пост-процессора DEFORM.</li> <li>10. Отображение поля интенсивности напряжений в заготовке.</li> </ol>

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

По курсу предусмотрен экзамен.

Экзаменационный билет состоит из 2 заданий, типовые вопросы экзамена приведены в вопросах самоподготовки. Билеты для экзамена хранятся на кафедре.

Задание 1 - теоретический вопрос

Задание 2 - выполнение практического задания

**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.

Экзамен 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 - Metallургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.2	Скрипаленко М. М., Скрипаленко М. Н., Данилин А. В., Хюи 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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
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: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.2	Инжиниринговая компания Тесис - URL: <a href="https://tesis.com.ru">https://tesis.com.ru</a>
И.3	QForm. Моделирование процессов обработки металлов давлением - URL: <a href="https://qform3d.ru">https://qform3d.ru</a>
И.4	SolidWorks - URL: <a href="https://www.solidworks.com/">https://www.solidworks.com/</a>

## 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-121	Аудитория для самостоятельной работы :	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	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

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 практических работ с вопросами для самопроверки, а также индивидуального опроса студентов при защите практических работ. Для самостоятельной работы студентам предоставляется компьютерный класс, методический кабинет кафедры.