

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.05.2026 19:31:53
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Приложение 4

к ОПОП ВО 22.03.02 Metallургия
Metallургия черных металлов

Рабочая программа дисциплины

Теория обработки металлов давлением

| | | |
|------------------------------|---|---|
| Закреплена за подразделением | Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал) | |
| Направление подготовки | 22.03.02 Metallургия | |
| Образовательная программа | 22.03.02 Metallургия / Metallургия черных металлов | |
| Квалификация | Бакалавр | |
| Форма обучения | заочная | |
| Общая трудоемкость | 4 ЗЕТ | Виды контроля на курсах: |
| Часов по учебному плану | 144 | экзамен 4 контрольная работа 4 |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 4 | | Итого | |
|--------------------------------------|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | | |
| Лекции | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Лабораторные | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 26 | 26 | 26 | 26 |
| Контактная работа | 26 | 26 | 26 | 26 |
| Сам. работа | 109 | 109 | 109 | 109 |
| В том числе сам. работа в рамках ФОС | | 63 | | |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

Ст. препод., Куницина Н.Г.

Рабочая программа дисциплины

Теория обработки металлов давлением

Составлен на основании учебного плана:

22.03.02_26_Металлургия_ПрМЧМ_заоч..plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.03.02 Metallurgy Metallurgy черных металлов протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Нефедов Андрей Викторович.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Формирование знаний о механизмах пластической деформации, напряженном и деформированном состояниях металла в процессах ОМД с учетом строения, состава и свойств деформируемого металла, термомеханических режимов деформации, внешнего трения, |
| 1.2 | Формирование навыков анализа режимов деформации, оценки влияния параметров пластической деформации на качество металлопродукции, навыкам воздействия на напряженно-деформированное состояние, пластичность и сопротивление металла деформации, структуру и свойства металлоизделий. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------|
| Блок ОП: | | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Менеджмент безопасности труда и здоровья | |
| 2.1.2 | Метрология, стандартизация, сертификация | |
| 2.1.3 | Металлургические технологии | |
| 2.1.4 | Теплотехника | |
| 2.1.5 | Материаловедение | |
| 2.1.6 | Детали машин | |
| 2.1.7 | Математика | |
| 2.1.8 | Физика | |
| 2.1.9 | Прикладная механика | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.2 | Литейное производство | |
| 2.2.3 | Технологии глубокой переработки металлов | |
| 2.2.4 | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3) | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Знать:

ОПК-6-31 Знать основные понятия в области ОМД

Уметь:

ОПК-6-У1 Осуществлять выбор продукции, процессов и систем ОМД

Владеть:

ОПК-6-В1 Методами анализа и численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области 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. Введение в теорию обработки металлов давлением | | | | | | | |
| 1.1 | Основные виды процессов обработки давлением металлов и сплавов: их краткая характеристика, цели, задачи, особенности, преимущества и недостатки. /Лек/ | 4 | 0,5 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|-----|----------------------|---|----------------------------------|-----|----|
| 1.2 | Ознакомление с оборудованием прокатного стана /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | Р2 |
| 1.3 | Самостоятельное изучение материала на тему: История развития процессов ОМД. /Ср/ | 4 | 6 | ОПК-6-31 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| | Раздел 2. Теория напряжений и деформаций в обработке металлов давлений | | | | | | | |
| 2.1 | Силы, действующие на деформируемый металл, напряжения, напряженное состояние в окрестности точки, тензор напряжений. Главные нормальные и касательные напряжения. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| 2.2 | Понятия конечных и малых деформаций, деформированное состояние в окрестности точки, тензор деформаций, главные деформации. Большие деформации при ОМД. /Лек/ | 4 | 1,5 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| 2.3 | Определение полных, нормальных и касательных напряжений при пластической деформации /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | по форме "творческое задание" | КМ1 | |
| 2.4 | Определение главных нормальных, главных касательных и октаэдрических напряжений при пластической деформации /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | по форме "творческое задание" | КМ1 | Р1 |
| 2.5 | Самостоятельное изучение учебного материала на тему: Схемы главных напряжений и главных деформаций /Ср/ | 4 | 10 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| | Раздел 3. Внешнее трение в процессах обработки металлов давлением | | | | | | | |
| 3.1 | Основные механизмы контактного трения. Влияние трения при ОМД на показатели процессов и качество изделий. Особенности внешнего трения при ОМД, его отличие от механического. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| 3.2 | Законы трения, коэффициент трения, методы его определения. Зависимость трения от основных технологических параметров процессов ОМД. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | Р1 |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|-----|----------------------|--|--|-----|----|
| 3.3 | Определение коэффициента трения при горячей и холодной обработке металлов давлением /Пр/ | 4 | 1 | ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| 3.4 | Самостоятельное изучение материала на тему: Технологические смазки при ОМД, их назначение и классификация. Влияние смазок на эффективность процессов ОМД и качество продукции. /Ср/ | 4 | 10 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| | Раздел 4. Неравномерность деформации в процессах обработки металлов давлением | | | | | | | |
| 4.1 | Причины возникновения неравномерности деформации: влияние внешнего трения, внешних зон деформируемого тела, несоответствие формы инструмента форме деформируемого тела, неоднородность физико-механических свойств деформируемого металла по объему. Способы уменьшения неравномерной деформации. /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| | Раздел 5. Основные законы теории обработки металлов давлением | | | | | | | |
| 5.1 | Закон постоянства объема, коэффициенты деформации, истинные деформации, взаимосвязь коэффициентов деформации по трем осям, средний и общий коэффициенты вытяжки. /Лек/ | 4 | 0,5 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| 5.2 | Положение о смещенном объеме, закон дополнительных напряжений, закон подобия, закон наименьшего сопротивления /Лек/ | 4 | 0,5 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| 5.3 | Условие постоянства объема металла и коэффициенты деформации /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | Р3 |
| 5.4 | Закон наименьшего сопротивления в процессах ОМД /Лаб/ | 4 | 2 | ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | Р4 |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|----------------------|--|-------------------------------------|-----|-----------------|
| | Раздел 6. Скорость деформации и сопротивление металла деформации в процессах обработки металлов давлением | | | | | | | |
| 6.1 | Понятие скорости деформирования и скорости деформации. Сопротивление металла деформации и влияние на него технологических параметров. /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| 6.2 | Определение скорости деформации в процессах ОМД /Пр/ | 4 | 1 | ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | по форме "творческое задание" | КМ1 | |
| 6.3 | Определение сопротивления металла деформации в процессах ОМД /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| 6.4 | Самостоятельное изучение материала на тему: Способы определения сопротивления деформации в процессах ОМД. /Ср/ | 4 | 10 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| | Раздел 7. Упругая и пластическая деформация | | | | | | | |
| 7.1 | Понятие упругой деформации. Закон Гука и константы упругих свойств. Понятие пластической деформации. Основные показатели, характеризующие пластическую деформацию. /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| 7.2 | Самостоятельное изучение материала на тему: Формирование текстуры и анизотропии свойств металлов и сплавов в процессе пластической деформации. /Ср/ | 4 | 10 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| | Раздел 8. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам | | | | | | | |
| 8.1 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/ | 4 | 36 | ОПК-6-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | |
| 8.2 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/ | 4 | 27 | ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 | Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | Р1,Р2,Р 3,Р4 |

| 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 | Экзамен | ОПК-6-31 | <p>Вопросы для подготовки к экзамену:</p> <p>1 Основные процессы обработки металлов давлением и их особенности. 2 Характеристика процессов обработки давлением. 3 Классификация процессов обработки металлов давлением. 4 Преимущества и недостатки способов обработки металлов давлением. 5 Силы и напряжения, действующие на тело при обработке металлов давлением. 6 Напряженное состояние в окрестности точки. 7 Тензор напряжений. 8 Главные нормальные и касательные напряжения. 9 Схемы главных напряжений. 10 Октаэдрические напряжения. 11 Понятие о тензоре напряжений. 12 Шаровая часть и девиатор тензора напряжений. 13 Схемы напряженного состояния по С.И. Губкину. 14 Дифференциальные уравнения равновесия. 15 Понятие малых деформаций. 16 Деформационное состояние. Понятие, особенности. 17 Малые деформации. 18 Тензор деформации. 19 Шаровой тензор и девиатор тензора деформации. 20 Схемы главных деформаций. 21 Основные процессы обработки металлов давлением и их особенности. 22 Роль трения при обработке давлением, его особенности. 23 Основные механизмы контактного трения. 24 Классификация видов трения в зависимости от процесса ОМД. 25 Основные законы трения при обработке металлов давлением. 26 Смазки при обработке давлением. Их назначение и характеристика. 27 Законы трения, действующие при горячей обработке. 28 Законы трения, действующие при холодной обработке. 29 Неравномерность деформации при ОМД: причины, особенности. 30 Неравномерность деформации при ОМД: последствия. 31 Способы снижения неравномерности деформации при обработке. 32 Влияние неравномерности деформации на качество получаемой продукции. 33 Закон постоянства объема металлов и сплавов, его основные положения. 34 Положение о смещенном объеме. 35 Закон дополнительных напряжений, его основные положения. 36 Закон подобия, его основные положения. 37 Закон наименьшего сопротивления, его основные положения. 38 Понятие скорости деформации и скорости деформирования в процессах ОМД. 39 Влияние различных факторов на скорость деформации. 40 Основные математические зависимости для определения скорости деформации в различных процессах ОМД. 41 Определение сопротивления металл деформации в процессах ОМД. 42 Влияние различных факторов на сопротивление деформации. 43 Способы определения сопротивления деформации в процессах ОМД. 44 Понятие упругой деформации. закон Гука. 45 Понятие пластической деформации. 46 Диаграмма растяжения. Основные характерные точки диаграммы. 47 Понятие пластичности и деформируемости. Основные показатели пластичности. 48 Основные факторы, влияющие на пластичность в процессах обработки металлов давлением.</p> |
| 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 | Контрольная работа | ОПК-6-У1;ОПК-6-В1 | <p>Контрольная работа в виде расчетной работы на тему "Использование инженерного метода расчета контактных напряжений при осадке". Объем домашнего задания – 15-20 стр. Оформленное домашнее задание сдается на кафедру Metallurgical technologies and equipment. Правильно выполненное задание считается зачтенным. Домашнее задание, выполненное неверно или имеющее замечания, возвращается на доработку.</p> |

| | | | |
|----|--|-------------------|---|
| P2 | Лабораторная работа 1 Ознакомление с оборудованием прокатного стана | ОПК-6-У1;ОПК-6-В1 | Вопросы для защиты работы: 1 Что называется прокатным станом? 2 Каково назначение и состав основного и вспомогательного оборудования прокатного стана? 3 Что такое главная линия прокатного стана? 4 Какие основные элементы входят в состав главной линии прокатного стана и каково их назначение? 5 Каковы основные способы привода рабочих валков? 6 Дайте классификацию рабочих валков в зависимости от производимой продукции и назовите их основные конструктивные элементы. 7 В каких случаях в главной линии прокатного стана не устанавливают редуктор и шестеренную клеть? Что это дает? 8 Перечислите основные элементы рабочих клеток. 9 Чем отличаются станины открытого типа от станин закрытого типа? 10 Какие подшипники используют в прокатных станах? |
| P3 | Лабораторная работа 2 Условие постоянства объема металла и коэффициенты деформации | ОПК-6-У1;ОПК-6-В1 | Вопросы для защиты работы: 1 В чем заключается условие постоянства объема при обработке металлов давлением? 2 Какое практическое использование находит условие постоянства объема? 3 Перечислите основные показатели деформации. 4 Что такое обжатие по высоте и коэффициент высотного обжатия? 5 Физический смысл логарифмических деформаций? 6 Как рассчитать степень деформации при осадке? 7 Когда деформации положительны, а когда отрицательны? 8 Запишите закон постоянства деформируемого объема. 9 Запишите условие постоянства объема через коэффициенты деформации. 10 Что такое смещенный объем при деформации? |
| P4 | Лабораторная работа 3 Закон наименьшего сопротивления в процессах ОМД | ОПК-6-В1;ОПК-6-У1 | Вопросы для защиты работы: 1 В чем физическая сущность принципа наименьшего сопротивления? 2 Какие следствия вытекают из принципа наименьшего сопротивления? 3 Какое практическое применение находит принцип наименьшего сопротивления? 4 При соблюдении каких условий можно наблюдать проявление принципа наименьшего сопротивления? 5 Какую роль выполняют силы внешнего трения при выполнении данного опыта? 6 Покажите на рисунке движение металла в очаге пластической деформации при прокатке толстых полос. 7 Как связано сопротивление перемещению и расстояние частицы от кон-тура заготовки? 8 Приведите примеры использования принципа наименьшего сопротивления в процессах обработки металлов давлением. 9 Сформулируйте принцип минимума полной энергии деформации. 10 Изобразите линии раздела для образцов типа призм, имеющих квадрат-ное, прямоугольное и шестиугольное сечения. |

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен может проводиться в устной форме по билетам, включающим теоретические вопросы и задачи, охватывающие все разделы УД, или в тестовой форме по тестовым заданиям в среде LMS Moodle.

Ниже представлен образец билета для экзамена, проводимого в устной форме.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»
Новотроицкий филиал
Кафедра металлургических технологий и оборудования
БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Теория обработки металлов давлением»

Направление: 22.03.02 «Металлургия»

Профиль: "Металлургия черных металлов"

Форма обучения: заочная

Форма проведения экзамена: устная

1. Понятие о тензоре деформаций. Шаровая часть и девиатор тензора деформаций.

2. Упругая деформация. Закон Гука.

Задача. Рассчитать коэффициент трения при прокатке полосы из стали 25ХГСА, нагретой до температуры 1100 0С, со скоростью 3 м/с на стальных валках.

Составил: _____

Зав. кафедрой МТиО _____

« ____ » _____ 20__ г.

Дистанционно экзамен проводится в LMS Moodle.

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Moodle:

1) Напряжение (механическое) – это:

- отношение нормальной силы к площади поперечного сечения образца;
- отношение касательной силы к площади поперечного сечения образца;
- внутренняя поверхностная удельная сила, действующая на элементарную площадку в окрестности точки А и зависящая от расположения точки А и направления нормали к площадке или мера внутренних сил, возникающих в теле под влиянием внеш-них воздействий (нагрузок, изменения температуры и др.).

2) Что характеризует девиатор?

- изменение формы и объема элемента;
- изменение формы элемента;
- изменение объема элемента.

3) Какая схема напряженного состояния реализуется в процессе прокатки?

- всестороннее сжатие;
- всестороннее растяжение;
- схема с двумя напряжениями сжатия и одним напряжением растяжения.

4) Какие виды трения в основном реализуется в процессах обработки металлов давлением?

- сухое и жидкостное;
- полусухое и полужидкостное;
- жидкостное и полужидкостное.

5) Различают неравномерность деформации.

- по ширине и длине полосы;
- по толщине полосы;
- по ширине, толщине и длине полосы.

6) Какой закон теории ОМД описывает следующее явление: в слоях, стремящихся получить максимальную вытяжку, возникают дополнительные сжимающие напряжения, а в слоях, стремящихся получить минимальную вытяжку, возникают дополнительные растягивающие напряжения?

- закон наименьшего сопротивления;
- закон дополнительных напряжений;
- закон подобия.

7) Какое деформирование металла называют холодным?

- деформирование при комнатной температуре.
- деформирование, при котором не возникает деформационное упрочнение.
- деформирование при температуре ниже температуры рекристаллизации.

8) Какие показатели применяются для оценки природной пластичности?

- относительное удлинение и относительное сужение;
- величина твердости по Бриннелю, относительное удлинение;
- относительное сужение и временное сопротивление.

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

При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

"Зачтено", если выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы.

"Не зачтено", если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в устной форме:

Оценка «Отлично» ставится, если на теоретические вопросы даны развернутые ответы, приведены соответствующие схемы, рисунки и т.д., правильно решена задача. Обучающийся хорошо ориентируется в материале, владеет терминологией, приводит примеры, обосновывает, анализирует, высказывает свою точку зрения по анализируемым явлениям и процессам, правильно применяет полученные знания при решении практических задач. Ответы излагаются свободно, уверенно без использования листа устного опроса.

Оценка «Хорошо» ставится, если оба теоретических вопроса в целом раскрыты, но изложены не достаточно полно. Задача решена. Либо на теоретические вопросы даны развернутые ответы, но допущены ошибки при решении задачи.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если на теоретические вопросы даны общие неполные ответы. Обучающийся слабо ориентируется в материале, не может решать задачи, не может привести пример, не может анализировать и обосновывать.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если не решена задача и правильный ответ не дан ни на один вопрос.

Обучающийся в материале дисциплины практически не ориентируется, т.е. не может дать даже общих сведений по вопросу.

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в дистанционной форме:

$90 \leq$ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

$75 \leq$ Процент верных ответов < 90 - хорошо

$60 \leq$ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно

При оценке контрольной работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

"зачтено" - контрольная работа выполнена в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; правильно выполнен расчет всех параметров или допущено не более одного недочета; сделаны выводы;

"не зачтено" - контрольная работа не соответствует большинству предъявляемых требований преподавателя; расчеты параметров проведены с грубыми ошибками; отсутствуют выводы по работе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|---|------------|--------------------------|
| Л1.1 | Б.В.Кучеряев | Механика сплошных сред: Учебник | | М.: МИСиС, 1999 |
| Л1.2 | Коликов А.П., Романцев Б.А. | Теория обработки металлов давлением: Учебник | | М.: Изд. Дом МИСиС, 2015 |
| Л1.3 | Константинов И.Л., Сидельников С.Б. | Основы технологических процессов обработки металлов давлением: Учебник | | Красноярск: СФУ, 2015 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|------------|--------------------------|
| Л2.1 | Гончарук А.В., Кузнецов Е.В., Романцев Б.А. | Краткий словарь терминов в области обработки металлов давлением | | М.: Изд. дом МИСиС, 2011 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---------------------|---|------------|--------------------------------------|
| Л3.1 | Куницина Н.Г. | Теория обработки металлов давлением: лабораторный практикум для студентов направления подготовки 22.03.02 Metallurgy, профиль - Обработка металлов давлением, всех форм обучения | | Новотроицк: НФ НИТУ "МИСИС", 2023 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|------------|-----------------------------------|
| ЛЗ.2 | Шемшурова Н.Г., Чикишев Д.Н., Бирюкова О.Д. | Использование инженерного метода расчета контактных напряжений при осадке: методические указания по выполнению домашнего задания/контрольной работы по дисциплинам "Теория обработки металлов давлением", "Основы теории обработки металлов давлением" для студентов, обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, профиль - Обработка металлов давлением, всех форм обучения | | Новотроицк: НФ НИТУ "МИСИС", 2023 |
| ЛЗ.3 | Куницина Н.Г. | Расчет основных показателей процесса деформации при обработке металлов давлением: методические указания для проведения практических занятий по дисциплинам «Теория обработки металлов давлением», «Основы теории обработки металлов давлением» для студентов направления подготовки 22.03.02 Metallurgy, всех форм обучения | | Новотроицк: НФ НИТУ «МИСИС», 2024 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|---|-----------------------|
| Э1 | КиберЛенинка | www.cyberleninka.ru |
| Э2 | НФ НИТУ "МИСИС" | www.nf.misis.ru |
| Э3 | Российская научная электронная библиотека | www.elibrary.ru |
| Э4 | НЭБ НИТУ "МИСИС" | www.elibrary.misis.ru |
| Э5 | Университетская библиотека онлайн | www.biblioclub.ru |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|--|
| П.1 | WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcdmcAP |
| П.2 | Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Вид | Оснащение |
|------|--|-----|--|
| 212 | Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий | Лек | 1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением P 5206(3D) ; 1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 22 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Преподавательский стол; 44 шт. - Стул. |
| 212 | Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий | Пр | 1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением P 5206(3D) ; 1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 22 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Преподавательский стол; 44 шт. - Стул. |
| 215а | Учебная лаборатория "Обработка металлов давлением" | Лаб | 1 шт. - Макет прокатного стана; 6 шт. - Стол ученический; 12 шт. - Стул. |

| | | | |
|-----|--|-----|--|
| 233 | Учебная лаборатория "Прикладная механика" "Техническая механика" | Лаб | 1 шт. - Принтер HP Laser jet 6L; 1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Установка для определения главных напряжений при кручении и совместном действии изгиба и кручения; 1 шт. - Установка для определения критической силы для сжатого стержня большой гибкости; 1 шт. - Установка для определения линейных и угловых перемещений поперечных сечений статически определимой балки; 1 шт. - Установка для определения модуля сдвига при кручении; 1 шт. - Установка для определения модуля сдвига при кручении и главных напряжений при кручении и при совместном действии изгиба и кручения; 1 шт. - Установка для определения опорных реакций балок; 1 шт. - Установка для определения прогибов при косом изгибе; 1 шт. - Уч-я лабор-я Крутильно-разрывная. |
|-----|--|-----|--|

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСИС» (ЭИОС).

Рекомендации по успешному освоению курса в традиционной форме.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Программа дисциплины включает практические и лабораторные занятия, выполнение домашнего задания.

Контрольная работа отличается значительными затратами времени и требует от студента знаний лекционного материала и большого внимания. В связи с этим, при планировании своей самостоятельной работы вам следует учитывать, что пропуск лекционных занятий и невнимательное отношение к изучению пособий существенно осложнит выполнение домашнего задания.

Подготовка к выполнению контрольной работы заключается в изучении соответствующих методических указаний и стандартов по оформлению работ. Оформленная в соответствии со стандартами контрольная работа сдается на кафедру Metallurgical technologies and equipment. Правильно выполненная работа считается зачтенной. Контрольная работа, выполненная неверно или имеющая замечания, возвращается студенту на доработку.

Лабораторные работы связаны со значительными затратами времени, кроме того, для их полноценного выполнения требуется участие в ней нескольких студентов. В связи с этим, при планировании своей учебной работы вам следует учитывать, что пропуск лабораторного занятия связан со сложностями их выполнения.

Подготовка к выполнению лабораторной работы заключается в составлении теоретического введения к лабораторной работе. После выполнения лабораторной работы оформляется отчет. Работа считается полностью зачтенной после ее защиты. Защита лабораторных работ проводится на лабораторных занятиях.

Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования.

Подготовка к экзамену по дисциплине заключается в изучении теоретического материала по конспектам лекций, источникам основной и дополнительной литературы, включая темы самостоятельного изучения.

Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме.

Чтобы эффективно использовать возможности ЭИОС, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке, выдаваемой сотрудниками деканата или преподавателем. Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем, в т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике "Задания" ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Теория ОМД_Иванов_И.И._БМТ-26з_20.11.2029. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);

- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

5) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал;

6) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

7) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

8) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

9) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams.

Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;

- работать на практических занятиях;

- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;

- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.