

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 18.03.2025 17:40:38  
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

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

## Оборудование прокатных цехов

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 90

самостоятельная работа 63

часов на контроль 27

Формы контроля в семестрах:

экзамен 8

курсовой проект 8

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 8 (4.2) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 10      |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Практические                              | 36      | 36  | 36    | 36  |
| В том числе инт.                          | 13      | 13  | 13    | 13  |
| Итого ауд.                                | 90      | 90  | 90    | 90  |
| Контактная работа                         | 90      | 90  | 90    | 90  |
| Сам. работа                               | 63      | 63  | 63    | 63  |
| В том числе сам.<br>работа в рамках ФОС   |         |     |       |     |
| Часы на контроль                          | 27      | 27  | 27    | 27  |
| Итого                                     | 180     | 180 | 180   | 180 |

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Латыпов О.Р.*

Рабочая программа

**Оборудование прокатных цехов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02  
Металлургия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № № 119о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия , 22.03.02\_25\_Металлургия\_ПрОМД .plx.plx Обработка металлов  
давлением, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО  
25.12.2024, протокол № 58

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия , Обработка металлов давлением, утвержденной Ученым советом ФГАОУ  
ВО НИТУ "МИСиС" 25.12.2024, протокол № 58

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения доцент, к.п.н. Нефедов А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |                                                                                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Формирование знаний об оборудовании (деталях, узлах, машинах, агрегатах, технологических линиях), как составляющей технологической системы производства металлопродукта в прокатных цехах. |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|          |                                                                                                                       |            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Блок ОП: |                                                                                                                       | Б1.В.ДВ.07 |
| 2.1      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |            |
| 2.1.1    | Основы производства листового проката                                                                                 |            |
| 2.1.2    | Основы производства сортового проката                                                                                 |            |
| 2.1.3    | Технологии глубокой переработки металлов                                                                              |            |
| 2.1.4    | Технологии производства листового проката                                                                             |            |
| 2.1.5    | Технологии производства металлоизделий                                                                                |            |
| 2.1.6    | Технологии производства сортового проката                                                                             |            |
| 2.1.7    | Основы технологических процессов ОМД                                                                                  |            |
| 2.1.8    | Метрология, стандартизация, сертификация                                                                              |            |
| 2.1.9    | Металлургические технологии                                                                                           |            |
| 2.1.10   | Начертательная геометрия и инженерная графика                                                                         |            |
| 2.1.11   | Методы оптимизации процессов обработки металлов давлением                                                             |            |
| 2.1.12   | Методы оптимизации технологических процессов                                                                          |            |
| 2.1.13   | Электротехника                                                                                                        |            |
| 2.1.14   | Теория прокатки                                                                                                       |            |
| 2.1.15   | Термическая обработка в обработке металлов давлением                                                                  |            |
| 2.1.16   | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)                                                                    |            |
| 2.1.17   | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                  |            |
| 2.1.18   | Методы исследования материалов и процессов                                                                            |            |
| 2.1.19   | Теория обработки металлов давлением                                                                                   |            |
| 2.1.20   | Механика жидкости и газа                                                                                              |            |
| 2.1.21   | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений                                                       |            |
| 2.1.22   | Теплотехника                                                                                                          |            |
| 2.2      | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли**

**Знать:**

ОПК-7-31 требования технической документации к состоянию основного и дополнительного оборудования цехов ОМД

**ПК-3: Способен осуществлять и обосновывать выбор оборудования для реализации технологических процессов обработки металлов давлением, осуществлять его эксплуатацию**

**Знать:**

ПК-3-31 устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принципы работы, схему расположения, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования цехов обработки металлов давлением

**ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли**

**Уметь:**

ОПК-7-У1 определять причины и последствия несоответствия требованиям технической документации в работе оборудования

**ПК-3: Способен осуществлять и обосновывать выбор оборудования для реализации технологических процессов обработки металлов давлением, осуществлять его эксплуатацию**

**Уметь:**

ПК-3-У1 выявлять особенности конструкции технологического оборудования цехов ОМД, работа которого влияет на

качество готовой продукции

**ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли**

**Владеть:**

ОПК-7-В1 навыками контроля за данными технической документации, характеризующей уровень соблюдения технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования

**ПК-3: Способен осуществлять и обосновывать выбор оборудования для реализации технологических процессов обработки металлов давлением, осуществлять его эксплуатацию**

**Владеть:**

ПК-3-В1 навыками оценки технического состояния основного и вспомогательного оборудования цехов 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 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Общее устройство рабочих клеток листовых прокатных станов</b>                 |                |       |                                    |                                                            |            |             |                    |
| 1.1         | Главная линия прокатного стана /Лек/                                                       | 8              | 2     | ОПК-7-31 ПК-3-31                   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            | КМ1,К<br>М3 |                    |
| 1.2         | Прокатные валки: материалы, конструкция и размеры /Лек/                                    | 8              | 4     | ОПК-7-31 ПК-3-31                   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            | КМ1,К<br>М3 | Р1                 |
| 1.3         | Подшипники для прокатных валков: типы и конструкции /Лек/                                  | 8              | 2     | ОПК-7-31 ПК-3-31                   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            | КМ1,К<br>М3 | Р1                 |
| 1.4         | Подушки прокатных валков /Лек/                                                             | 8              | 2     | ОПК-7-31 ПК-3-31                   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            | КМ1,К<br>М3 | Р1                 |
| 1.5         | Нажимные устройства: назначение и типы /Лек/                                               | 8              | 2     | ОПК-7-31 ПК-3-31                   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            | КМ1,К<br>М3 | Р1                 |
| 1.6         | Уравновешивающие устройства: назначение и типы. Механизмы для осевой фиксации валков /Лек/ | 8              | 2     | ОПК-7-31 ПК-3-31                   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            | КМ1,К<br>М3 | Р1                 |
| 1.7         | Станины рабочих клеток: типы, конструкция и размеры /Лек/                                  | 8              | 4     | ОПК-7-31 ПК-3-31                   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            | КМ1,К<br>М3 | Р1                 |

|      |                                                                                                                                                             |   |   |                                                             |                                                            |  |             |    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--|-------------|----|
| 1.8  | Установка клетей на фундаменте. Способы перевалки и устройства для смены валков /Лек/                                                                       | 8 | 2 | ОПК-7-31 ПК-3-31                                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ1,К<br>М3 |    |
| 1.9  | Контрольная работа 1 /Пр/                                                                                                                                   | 8 | 2 | ОПК-7-31<br>ОПК-7-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1                        |                                                            |  | КМ1         |    |
| 1.10 | Подготовка к контрольной работе 1 /Ср/                                                                                                                      | 8 | 7 | ОПК-7-31 ПК-3-31                                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |             |    |
|      | <b>Раздел 2. Компьютерное моделирование и инжиниринг конструкций основных элементов оборудования ОМД с применением CAD/CAE систем КОМПАС-3D и DEFORM-3D</b> |   |   |                                                             |                                                            |  |             |    |
| 2.1  | Назначение и функциональные возможности CAD/CAE систем КОМ-ПАС-3D и DEFORM-3D /Лек/                                                                         | 8 | 2 | ОПК-7-31 ПК-3-31                                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 |    |
| 2.2  | Методика проектирования и расчета конструкции рабочей клетки дуо стана листовой прокатки с применением CAD/CAE систем КОМПАС-3D и DEFORM-3D /Лек/           | 8 | 2 | ОПК-7-31 ПК-3-31                                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 | Р1 |
| 2.3  | 3D сборка валкового узла /Лек/                                                                                                                              | 8 | 4 | ОПК-7-31 ПК-3-31                                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 | Р1 |
| 2.4  | 3D сборка узла станин /Лек/                                                                                                                                 | 8 | 4 | ОПК-7-31 ПК-3-31                                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 | Р1 |
| 2.5  | 3D сборка нажимного механизма /Лек/                                                                                                                         | 8 | 4 | ОПК-7-31 ПК-3-31                                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |             | Р1 |
| 2.6  | 3D сборка рабочей клетки /Лек/                                                                                                                              | 8 | 2 | ОПК-7-31 ПК-3-31                                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 | Р1 |
| 2.7  | Применение CAD/CAE-систем КОМПАС-3D и DEFORM-3D для решения задач в области прокатного производства /Пр/                                                    | 8 | 4 | ОПК-7-31<br>ОПК-7-У1<br>ОПК-7-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 | Р1 |

|      |                                                                                                                                                  |   |    |                                                             |                                                            |  |             |    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--|-------------|----|
| 2.8  | Методика проектирования и расчета конструкции рабочей клетки дуо стана листовой прокатки с применением САД/САЕ систем КОМПАС-3D и DEFORM-3D /Пр/ | 8 | 4  | ОПК-7-31<br>ОПК-7-У1<br>ОПК-7-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 | Р1 |
| 2.9  | Проектирование с использованием КОМПАС-3D валкового узла /Пр/                                                                                    | 8 | 6  | ОПК-7-31<br>ОПК-7-У1<br>ОПК-7-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 | Р1 |
| 2.10 | Проектирование с использованием КОМПАС-3D узла станин /Пр/                                                                                       | 8 | 6  | ОПК-7-31<br>ОПК-7-У1<br>ОПК-7-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 | Р1 |
| 2.11 | Проектирование с использованием КОМПАС-3D нажимного механизма /Пр/                                                                               | 8 | 6  | ОПК-7-31<br>ОПК-7-У1<br>ОПК-7-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 | Р1 |
| 2.12 | Проектирование с использованием КОМПАС-3D рабочей клетки /Пр/                                                                                    | 8 | 6  | ОПК-7-31<br>ОПК-7-У1<br>ОПК-7-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 | Р1 |
| 2.13 | Выполнение курсового проекта /Ср/                                                                                                                | 8 | 30 | ОПК-7-31<br>ОПК-7-У1<br>ОПК-7-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |             | Р1 |
|      | <b>Раздел 3. Электропривод оборудования ОМД</b>                                                                                                  |   |    |                                                             |                                                            |  |             |    |
| 3.1  | Главный электропривод. Вспомогательный электропривод /Лек/                                                                                       | 8 | 5  | ОПК-7-31 ПК-3-31                                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 |    |
|      | <b>Раздел 4. Оборудование современных технологических линий ОМД</b>                                                                              |   |    |                                                             |                                                            |  |             |    |
| 4.1  | Компоновки и состав оборудования для производства широкополосного проката /Лек/                                                                  | 8 | 6  | ОПК-7-31 ПК-3-31                                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 |    |
| 4.2  | Компоновки и состав оборудования для производства толстолистового проката /Лек/                                                                  | 8 | 5  | ОПК-7-31 ПК-3-31                                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ2,К<br>М3 |    |
| 4.3  | Контрольная работа 2 /Пр/                                                                                                                        | 8 | 2  | ОПК-7-31<br>ОПК-7-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1                        |                                                            |  | КМ2         |    |

|     |                                                                              |   |    |                  |                                                            |  |  |  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|---|----|------------------|------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 4.4 | Подготовка к контрольной работе 2 /Ср/                                       | 8 | 7  | ОПК-7-31 ПК-3-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |
| 4.5 | Подготовка к экзамену /Ср/                                                   | 8 | 19 | ОПК-7-31 ПК-3-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |
|     | <b>Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b> |   |    |                  |                                                            |  |  |  |
| 5.1 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/                   | 8 | 0  |                  |                                                            |  |  |  |
| 5.2 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/                   | 8 | 0  |                  |                                                            |  |  |  |

### 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 1 | ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ПК-3-31;ПК-3-У1 | <p>Теоретические вопросы к контрольной работе 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое главная линия прокатного стана? Перечислите основные узлы, относящиеся к передаточным механизмам. Каково их назначение?</li> <li>2. Приведите схемы главных линий с общим и индивидуальным приводом рабочих валков. Каковы преимущества и недостатки каждой из этих схем?</li> <li>3. Из каких основных деталей и узлов состоят рабочие клетки листовых прокатных станов?</li> <li>4. Приведите примеры вспомогательных устройств, которыми оснащаются рабочие клетки листовых прокатных станов?</li> <li>5. Какие требования предъявляются к рабочим валкам прокатных станов?</li> <li>6. Какую функцию выполняют опорные валки?</li> <li>7. Какова общая конструкция рабочих и опорных валков листовых прокатных станов?</li> <li>8. Приведите общий алгоритм выбора основных геометрических размеров рабочих валков листовых прокатных станов?</li> <li>9. В чем заключается расчет прочности валков?</li> <li>10. В чем заключается расчет упругой деформации валков, и что такое жесткость валковой системы?</li> <li>11. Назовите типы подшипников прокатных валков.</li> <li>12. Каковы преимущества и недостатки подшипников жидкостного трения и подшипников качения?</li> <li>13. В чем состоит конструктивное и функциональное отличие радиальных, упорных, радиально-упорных и упорно-радиальных подшипников качения?</li> <li>14. Зачем нужно искать конструктивный компромисс между диаметром цапфы и ее прочностью, с одной стороны, и монтажной высотой подшипника и его грузоподъемностью – с другой?</li> <li>15. Назовите типы применяемых нажимных устройств. Каковы преимущества и недостатки каждого типа?</li> <li>16. Назовите типы уравнивающих устройств. Приведите варианты их возможного размещения в конструкции клетки.</li> <li>17. В чем состоит конструктивное отличие станин открытого и закрытого типов?</li> <li>18. Назовите основные конструктивные элементы и размеры станины закрытого типа. Назовите опасные сечения.</li> </ol> |
| КМ2 | Контрольная работа 2 | ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ПК-3-31;ПК-3-У1 | <p>Теоретические вопросы к контрольной работе 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит методика проектирования и расчета конструкции рабочей клетки дуо стана листовой прокатки с применением систем КОМПАС-3D и QFORM-3D?</li> <li>2. Каким образом осуществляется экспорт геометрических моделей из системы КОМПАС-3D в систему QFORM-3D?</li> <li>3. Какие задачи в области прокатного производства можно решать с применением CAD/CAE-систем КОМПАС-3D и QFORM-3D?</li> <li>4. Приведите общий алгоритм построения 3D сборки рабочей клетки с использованием системы КОМПАС-3D.</li> <li>5. Приведите общую схему расчета наиболее ответственных деталей рабочей клетки с применением систем КОМПАС-3D и QFORM-3D.</li> <li>6. Преимущества и недостатки ЛПА в сравнении с ШСГП.</li> <li>7. Компонировка и состав оборудования компактных ШСГП.</li> <li>8. Сравнительный анализ оборудования, применяемого для редуцирования слэбов по ширине в линии ШСГП.</li> <li>9. Компонировка и состав оборудования для производства широкополосной горячекатаной стали: а) по технологии полубесконечной прокатки; б) по технологии бесконечной прокатки.</li> <li>10. Тенденции развития оборудования прокатных цехов.</li> <li>11. Роль оборудования в осуществлении технологических процессов прокатки.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|     |         |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|---------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КМЗ | Экзамен | ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ПК-3-31;ПК-3-У1 | <p>Теоретические вопросы для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое главная линия прокатного стана? Перечислите основные узлы, относящиеся к передаточным механизмам. Каково их назначение?</li> <li>2. Приведите схемы главных линий с общим и индивидуальным приводом рабочих валков. Каковы преимущества и недостатки каждой из этих схем?</li> <li>3. Из каких основных деталей и узлов состоят рабочие клетки листовых прокатных станов?</li> <li>4. Приведите примеры вспомогательных устройств, которыми оснащаются рабочие клетки листовых прокатных станов?</li> <li>5. Какие требования предъявляются к рабочим валкам прокатных станов?</li> <li>6. Какую функцию выполняют опорные валки?</li> <li>7. Какова общая конструкция рабочих и опорных валков листовых прокатных станов?</li> <li>8. Приведите общий алгоритм выбора основных геометрических размеров рабочих валков листовых прокатных станов?</li> <li>9. В чем заключается расчет прочности валков?</li> <li>10. В чем заключается расчет упругой деформации валков, и что такое жесткость валковой системы?</li> <li>11. Назовите типы подшипников прокатных валков.</li> <li>12. Каковы преимущества и недостатки подшипников жидкостного трения и подшипников качения?</li> <li>13. В чем состоит конструктивное и функциональное отличие радиальных, упорных, радиально-упорных и упорно-радиальных подшипников качения?</li> <li>14. Зачем нужно искать конструктивный компромисс между диаметром цапфы и ее прочностью, с одной стороны, и монтажной высотой подшипника и его грузоподъемностью – с другой?</li> <li>15. Назовите типы применяемых нажимных устройств. Каковы преимущества и недостатки каждого типа?</li> <li>16. Назовите типы уравнивающих устройств. Приведите варианты их возможного размещения в конструкции клетки.</li> <li>17. В чем состоит конструктивное отличие станин открытого и закрытого типов?</li> <li>18. Назовите основные конструктивные элементы и размеры станины закрытого типа. Назовите опасные сечения.</li> <li>19. В чем состоит методика проектирования и расчета конструкции рабочей клетки дуо стана листовой прокатки с применением систем КОМПАС-3D и QFORM-3D?</li> <li>20. Каким образом осуществляется экспорт геометрических моделей из системы КОМПАС-3D в систему QFORM-3D?</li> <li>21. Какие задачи в области прокатного производства можно решать с применением CAD/CAE-систем КОМПАС-3D и QFORM-3D?</li> <li>22. Приведите общий алгоритм построения 3D сборки рабочей клетки с использованием системы КОМПАС-3D.</li> <li>23. Приведите общую схему расчета наиболее ответственных деталей рабочей клетки с применением систем КОМПАС-3D и QFORM-3D.</li> <li>24. Преимущества и недостатки ЛПА в сравнении с ШСГП.</li> <li>25. Компоновка и состав оборудования компактных ШСГП.</li> <li>26. Сравнительный анализ оборудования, применяемого для редуцирования слябов по ширине в линии ШСГП.</li> <li>27. Компоновка и состав оборудования для производства широкополосной горячекатаной стали: а) по технологии полубесконечной прокатки; б) по технологии бесконечной прокатки.</li> <li>28. Тенденции развития оборудования прокатных цехов.</li> <li>29. Роль оборудования в осуществлении технологических процессов прокатки.</li> </ol> <p>Практические задания для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спроектируйте с использованием КОМПАС-3D валковый узел для рабочей клетки дуо стана листовой прокатки (номинальный диаметр валков 320 мм, длина бочки 320 мм).</li> <li>2. Спроектируйте с использованием КОМПАС-3D узел станин для рабочей клетки дуо стана листовой прокатки (номинальный диаметр валков 320 мм, длина бочки 320 мм).</li> </ol> |
|-----|---------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                       |                 |                                                    | 3: Спроектируйте с использованием КОМПАС-3D нажимной механизм для рабочей клетки дуо стана листовой прокатки (номинальный диаметр валков 320 мм, длина бочки 320 мм).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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                                                                                                                    | Курсовой проект | ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ОПК-7-В1;ПК-3-В1 | <p>Примерное задание на выполнение курсового проекта:</p> <p>С применением системы КОМПАС-3D разработайте конструкцию и выполните необходимые инженерные расчеты рабочей клетки дуо с заданным диаметром валков <math>D = 320</math> мм и заданной шириной бочки <math>L = 320</math> мм для листовой холодной прокатки металлов и сплавов. При выполнении курсового проектирования необходимо построить 3D сборку рабочей клетки с применением системы КОМПАС-3D. Рабочая клетка должна включать в себя как отдельные сборочные конструкции (валковый узел, узел станин, нажимной механизм, уравнивающее устройство, рама стана), так и отдельные детали, входящие в каждую сборку</p> <p>Оформленный в соответствии со стандартами курсовой проект сдается на кафедру металлургических технологий и оборудования. Правильно выполненный проект допускается к защите, которая проводится в устной форме в зачетную неделю или путем тестирования. Проект, не допущенный к защите, возвращается студенту на доработку.</p> |

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

Промежуточная аттестация по УД осуществляется при использовании следующих обязательных форм контроля:

- 1). Выполнение и защита курсового проекта в устной форме по контрольным вопросам и заданиям, или в виде компьютерного тестирования по тестовым заданиям.
- 2). Экзамен, который может проводится в устной форме по билетам, включающим теоретические вопросы и задачи, охватывающие все разделы УД, или в тестовой форме по тестовым заданиям.

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: "Оборудование прокатных цехов"

Направление подготовки бакалавров: 22.03.02 «Металлургия»

Профиль подготовки: «Обработка металлов давлением»

Форма обучения: очная

Форма проведения экзамена: устная

1. Конструкция рабочих и опорных валков листовых прокатных станов.

2. Тенденции развития оборудования прокатных цехов.

Задача: Спроектируйте с использованием КОМПАС-3D узел станин для рабочей клетки дуо стана листовой прокатки (номинальный диаметр валков 320 мм, длина бочки 320 мм).

Составил: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дистанционно экзамен проводится в LMS Moodle. Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Moodle:

1) В конструкцию рабочей клетки прокатного стана входят детали .....

- 1 Рольганг, упор, кантователь
- 2 Шлеппер, холодильник, разматыватель
- 3 Станина, валки, подшипники
- 4 Пила, ножницы, клеймитель
- 5 Ролик, винт, тяга, шарнир.

2) Наиболее прогрессивный способ перевалки валков.....

- 1 Комплектом
- 2 Пакетом
- 3 Скобой
- 4 Краном
- 5 Клетями

3) С помощью каких двух технологий в системе КОМПАС-3D можно построить трехмерную модель?

- 1 Твердотельное и поверхностное моделирование
- 2 Каркасное и полутонное моделирование
- 3 Поверхностное и трехмерное
- 4 Объемное и плоское

4) Для поперечной резки горячих блюмов и слэбов наиболее широко применяются нож-ницы...

- 1 Гильотинные с нижним резом
- 2 С параллельными ножами и верхним резом
- 3 С параллельными ножами и нижним резом
- 4 Маятниковые с верхним резом
- 5 Рычажно - кривошипные

5) Чтобы совместить торцы бочек рабочих валков в рабочей клетки в одной вертикальной плоскости необходимо применить

- 1 Нажимное устройство
- 2 Уровень
- 3 Нагревательное устройство
- 4 Устройство осевой регулировки
- 5 Уравновешивающее устройство

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

Критерии оценки защиты курсового проекта в устной форме

«Отлично» - проект содержит грамотно изложенную расчетную базу, характеризуется отсутствием ошибок в расчетах, логичным и последовательным изложением материала в пояснительной части. При защите проекта студент показывает глубокие знания вопросов темы; свободно оперирует расчетными данными; легко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» - проект содержит грамотно изложенную расчетную базу, характеризуется отсутствием ошибок в расчетах и чертежах, логичным и последовательным изложением материала в пояснительной части. При защите проекта студент показывает знания вопросов темы; без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» - проект содержит расчетную базу, характеризуется наличием отдельных ошибок в расчетах и чертежах. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» - проект не содержит расчетную базу, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях, имеет значительные ошибки в расчетах. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.

Критерии защиты курсового проекта в форме тестирования:

«Отлично» - получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Хорошо» - получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Удовлетворительно» - получение от 60 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Неудовлетворительно» - получение менее 60 % баллов по тесту.

Критерии оценки контрольных работ, проводимых в письменной форме:

Оценка "отлично" ставится за полное овладение содержанием учебного материала, владение понятийным аппаратом, умение решать практические задачи, логичное изложение ответа.

Оценка "хорошо" ставится, если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности.

Оценка "удовлетворительно" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала.

Критерии оценки экзамена в устной форме:

«Отлично» - студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«Хорошо» - студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«Удовлетворительно» - студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«Неудовлетворительно» - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

Критерии оценки контрольных работ и экзамена в форме компьютерного тестирования:

«Отлично» - получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Хорошо» - получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Удовлетворительно» - получение от 60 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Неудовлетворительно» - получение менее 60 % баллов по тесту

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                               | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес   |
|------|---------------------|------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|
| ЛП.1 | И.Н.Гулидов         | Оборудование прокатных цехов (эксплуатация, надежность): Учеб. пособие |            | М.: Интермет Инжиниринг, 2004, |

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                            | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                      |
|------|---------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.2 | Белелюбский Б.Ф.    | машины и агрегаты для обработки металлов давлением: Учебное пособие |            | М.: Изд. дом "МИСиС", 2019, <a href="http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12157">http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12157</a> |

**6.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители                          | Заглавие                                                               | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                                                               |
|------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др  | Машины и агрегаты металлургических заводов: Учебник Т.1                |            | М.: Metallurgy, 1987,                                                                                                                                                                      |
| Л2.2 | А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др. | Машины и агрегаты металлургических заводов: Учебник/: Т.2              |            | М.: Metallurgy, 1987,                                                                                                                                                                      |
| Л2.3 | А.А.Королёв                                  | Прокатные станы и оборудование прокатных цехов. Атлас: Учеб.пособие    |            | М.: Metallurgy, 1981,                                                                                                                                                                      |
| Л2.4 | Константинов И.Л., Сидельников С.Б.          | Основы технологических процессов обработки металлов давлением: Учебник |            | Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=435694">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=435694</a> |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

|    |                                           |                                                                  |
|----|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Э1 | КиберЛенинка                              | <a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>     |
| Э2 | НФ НИТУ "МИСИС"                           | <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>             |
| Э3 | Российская научная электронная библиотека | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>             |
| Э4 | НЭБ НИТУ "МИСИС"                          | <a href="http://www.elibrary.misis.ru">www.elibrary.misis.ru</a> |
| Э5 | Университетская библиотека онлайн         | <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a>         |

**6.3 Перечень программного обеспечения**

|     |                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| П.1 | WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcademicAP                                   |
| П.2 | Компас 3D V21-22                                                        |
| П.3 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level                    |
| П.4 | Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition; |

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

| Ауд. | Назначение                                                           | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 211  | Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий | Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.                                                                                                                                             |
| 211  | Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий | Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.                                                                                                                                             |
| 224  | Учебная лаборатория (компьютерный класс)                             | Комплект учебной мебели на 12 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web. |

**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.

Успешному освоению курса также поможет ведение терминологического словаря, что позволит быстрее усваивать теоретический материал, грамотно строить свою речь при устных и письменных ответах.

Программа дисциплины включает лекции и практические занятия, выполнение курсового проекта.

Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. По индивидуальным исходным данным, выдаваемым в начале практических занятий, необходимо провести самостоятельные расчеты и сделать выводы по полученным результатам: о характере полученных данных и об их соответствии реальным производственным величинам.

Курсовой проект отличается значительными затратами времени и требует от студента знаний лекционного материала, методических указаний по выполнению курсового проекта и большого внимания. В связи с этим, при планировании своей самостоятельной работы вам следует учитывать, что пропуск лекционных занятий и невнимательное отношение к изучению методических указаний существенно осложнит выполнение курсового проекта.

Подготовка к выполнению курсового проекта заключается в изучении соответствующих методических указаний и стандартов по оформлению. Задание на выполнение курсового проекта выдается на 3 неделе семестра. Срок сдачи на проверку – за 2 недели до зачетной недели. Консультации по вопросам, связанным с выполнением курсового проекта проводятся по согласованию с преподавателем, ведущим дисциплину, в соответствии с расписанием.

Оформленный в соответствии со стандартами курсовой проект сдается на кафедру металлургических технологий и оборудования. Правильно выполненный проект допускается к защите, которая проводится в устной форме в зачетную неделю. Проект, не допущенный к защите, возвращается студенту на доработку.

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 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) изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;
- 5) 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, Оборудование\_Иванов\_И.И.\_БМТ-17\_20.11.2023. 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;

- 6) пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

- 7) отслеживать свою успеваемость;

- 8) читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

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

- 10) 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.