

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**  
**Электростальский институт (филиал)  
Московского политехнического университета**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

Электростальского института (филиала)

Московского политехнического университета

 /О.Д. Филиппова/

«10» июля 2025г.

Рабочая программа дисциплины  
**«Основное оборудование цехов ОМД»**

Направление подготовки  
**22.03.02 «Металлургия»**

Направленность образовательной программы  
**«Обработка металлов и сплавов давлением»**  
(набор 2025 года)

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная, очно-заочная**

**Электросталь 2025**

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Основное оборудование цехов ОМД» относится к числу учебных дисциплин, формирующих специальные профессиональные знания по направлению 22.03.02 «Металлургия».

**ЦЕЛЬ** – обучить умению разбираться в конструкциях узлов и механизмов основного оборудования цехов ОМД, практике составления расчетных схем, развить умение чтения чертежей сборочных единиц, методикам прочностных расчётов деталей механического оборудования.

**ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ** являются:

- изучение принципов работы и состава оборудования прокатных станов, комплексов трубопрокатных агрегатов,
- освоение методов выбора оборудования в соответствии с технологическими параметрами пластической деформации металла, конструирования и эксплуатации прокатных станов,
- дать навыки составления расчетных схем и проведения расчетов по основному и вспомогательному оборудованию станов.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основное оборудование цехов ОМД» относится к дисциплинам по выбору (Б1.3) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Дисциплина «Основное оборудование цехов ОМД» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- введение в профессию.
- математика;
- физика.
- сопротивление материалов;
- детали машин и основы конструирования;
- метрология, стандартизация и сертификация;
- материаловедение;
- электротехника и электроника.
- теория процессов пластической деформации;

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны формироваться следующие профессиональные компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать                                                                | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3            | способность прогнозировать и контролировать техническое состояние кузнечно-штамповочных автоматов, определять причины отказов оборудования | <u><b>Индикаторы достижения компетенций:</b></u><br>ИПК-3.1 знает устройство, режимы и принцип работы кузнечно-штамповочных автоматов; типы, конструкции, назначение, области применения, погрешность средств измерений для контроля технического состояния кузнечно-штамповочных автоматов;<br>ИПК-3.2 знает типовые решения по |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>результатам контроля технического состояния, технологические операции и термомеханические режимы штамповки;</p> <p>ИПК-3.3 умеет читать чертежи и применять техническую документацию, использовать компьютерные программы для управления и диагностики кузнечно-штамповочных автоматов, пользоваться конструкторскими и технологическими документами, создавать электронные таблицы, диаграммы и отчеты о техническом состоянии технологического оборудования;</p> <p>ИПК-3.4 владеет навыками выбора вида и алгоритма контроля технического состояния технологического оборудования;</p> <p><b><u>В том числе:</u></b></p> <p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>основные задачи и принципы проектирования.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>определять основные технико-экономические показатели проекта.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>навыками выполнения проектных работ.</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы.

| Форма обучения | курс | семестр | Трудоемкость дисциплины в часах |                  |        |                                    |                     |                        | Форма итогового контроля |
|----------------|------|---------|---------------------------------|------------------|--------|------------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|
|                |      |         | Всего час./зач.ед               | Аудиторных часов | Лекции | Семинарские (практические) занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |                          |
| Очная          | 4    | 6       | 144/4                           | 72               | 36     | 18                                 | 18                  | 72                     | зачет                    |
|                | 4    | 7       | 180/5                           | 54               | 18     | 18                                 | 18                  | 90                     | экзамен                  |
|                |      |         |                                 |                  |        |                                    |                     |                        |                          |
| Очно-заочная   | 4    | 8       | 144/4                           | 16               | 5      | 8                                  | 3                   | 128                    | зачет                    |
|                | 4    | 9       | 180/5                           | 16               | 5      | 8                                  | 3                   | 128                    | экзамен                  |

Очная форма обучения

| Вид учебной работы         | Всего часов | Семестры |    |
|----------------------------|-------------|----------|----|
|                            |             | 6        | 7  |
| Аудиторные занятия (всего) | 126         | 72       | 54 |
| В том числе:               |             |          |    |

|                                                                                                             |              |              |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Лекции                                                                                                      | 54           | 36           | 18           |
| Практические занятия                                                                                        | 36           | 18           | 18           |
| Лабораторные занятия                                                                                        | 36           | 18           | 18           |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                       | <b>162</b>   | <b>72</b>    | <b>90</b>    |
| В том числе:                                                                                                |              |              |              |
| Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций) | 54           | 24           | 30           |
| Подготовка к контрольной работе, тестированию                                                               | 56           | 26           | 30           |
| <b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>                                                               | <b>52</b>    | <b>26</b>    | <b>26</b>    |
| <b>Общая трудоемкость</b> час / зач. ед.                                                                    | <b>324/9</b> | <b>144/4</b> | <b>180/5</b> |

#### Очно-заочная форма обучения

| Вид учебной работы                                                                                          | Всего часов  | Семестры     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                                                                             |              | 8            | 9            |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                                                                           | <b>32</b>    | <b>16</b>    | <b>16</b>    |
| В том числе:                                                                                                |              |              |              |
| Лекции                                                                                                      | 10           | 5            | 5            |
| Практические занятия                                                                                        | 16           | 8            | 8            |
| Лабораторные занятия                                                                                        | 6            | 3            | 3            |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                       | <b>256</b>   | <b>128</b>   | <b>128</b>   |
| В том числе:                                                                                                |              |              |              |
| Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций) | 124          | 62           | 62           |
| Подготовка к контрольной работе, тестированию                                                               | 86           | 43           | 43           |
| <b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>                                                               | <b>52</b>    | <b>26</b>    | <b>26</b>    |
| <b>Общая трудоемкость</b> час / зач. ед.                                                                    | <b>324/9</b> | <b>144/4</b> | <b>180/5</b> |

### 5. Содержание разделов дисциплины

#### 5.1 Лекции

| № темы | № лекции | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |          | <b>6 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1      | 1-6      | Развитие агрегатов по ОМД, тенденции и перспективы. Классификация методов ОМД, прокатных станов и клетей, главные линии станов. Основные типы прокатных и трубопрокатных станов, структура и схема расположения оборудования сорто-, листо- и трубопрокатных станов. Рабочие валки, материал, выбор допускаемых напряжений. Расчет на прочность и жесткость валков клетей дуо и кварто. Рабочие валки прошивных, раскатных и калибровочных станов. Расчет на циклическую прочность и жесткость. |
|        | 7-12     | Подшипники, типы и конструкция. Расчет ПЖТ и подшипников качения. Нажимные механизмы, их типы, конструкция, элементы, материал. Расчет на прочность, выбор мощности привода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 13-18 | Механизмы уравнивания, осевой установки и регулировки валков. Конструкция. Механизмы и устройства для смены валков. Проводки вводные, промежуточные, выводные. Устройства контроля натяжения и петледержатели<br>Шпиндели, типы, конструкция, уравнивание. Расчет универсальных шпинделей на прочность<br>Станины закрытые и открытые листовых и сортовых станов. Конструкция, материал допускаемые напряжения          |
|   |       | <b>7 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2 | 19-20 | Основные типы трубопрокатных станов, Типы валков прошивных станов. Состав оборудования прошивных станов. Рабочая клеть прошивного стана<br>Оборудование выходной стороны прошивного стана. Рабочая клеть трехвалкового раскатного стана.<br>Станы раскатные на оправке: автомат-стан, непрерывный, пилигримовый. Рабочие клетки, оборудование входной и выходной стороны                                                |
|   | 21-22 | Калибровочные и редуцирующие станы: состав оборудования, типы и кинематика приводов, конструкции рабочих клеток<br>Состав оборудования конструкция трубосварочных станов<br>Состав оборудования, элементы, конструкция станов холодной прокатки труб ХПТ и ХПТР                                                                                                                                                         |
| 3 | 23-24 | Классификация кривошипных машин, кинематика и статика кривошипно-рычажных механизмов. Основные узлы: ползуны, шатуны, коленчатые валы, муфты, тормоза, зубчатые передачи, подшипники, средства защиты от перегрузок, станины, подушки и фундаменты машин.<br>Кузнечно-штамповочные автоматы для объёмной штамповки, листо-штамповочные автоматы, горизонтально-ковочные машины, ротационно-и радиально-обжимные машины. |
|   | 25-26 | Гидравлические прессы: принцип действия и классификация, назначение и работа отдельных узлов, типы приводов и их , основные детали гидравлических прессов. Особенности работы быстроходных прессов.<br>Молоты: принцип действия, КПД и классификация. Особенности приводов паровоздушных, пневматических, гидравлических и газогидравлических молотов. Перспективы усовершенствования молотов.                          |
|   | 27    | Винтовые прессы: принцип действия и классификация, конструкция и особенности расчёта деталей. Ротационные машины: классификация и назначение ротационных, правильных, гибочных машин. Ковочные вальцы, машины для ротационного выдавливания. Станы для раскатки колец и колесопрокатные станы. Станы для периодической прокатки.                                                                                        |

## 5.2. Практические занятия

| № темы | № п/з | План занятия, основное содержание                                     |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
|        |       | <b>6 семестр</b>                                                      |
| 1      | 1     | Расчет на прочность и жесткость прокатных валков клеток дуо и кварто. |
|        | 2     | Расчет осей и валов на циклическую прочность                          |
|        | 3     | Расчет осей и валов на жесткость                                      |
|        | 4     | Расчет ПЖТ и подшипников качения.                                     |
|        | 5     | Расчет на прочность, выбор мощности привода нажимных механизмов       |

|   |    |                                                                                                           |
|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 6  | Расчет универсальных шпинделей на прочность                                                               |
|   | 7  | Расчёт механизмов уравнивания                                                                             |
|   | 8  | Расчёт шестерёнчатой клетки, опрокидывания клеток и крепления станин.                                     |
|   | 9  | Расчёт станин прокатных станов.                                                                           |
|   |    | <b>7 семестр</b>                                                                                          |
| 2 | 10 | Расчёт валка прошивного стана.                                                                            |
|   | 11 | Расчет станины коробчатого типа.                                                                          |
|   | 12 | Расчет вала, калибра и подшипников валка редукционного стана                                              |
|   | 13 | Расчёт на прочность валков и станины пилигримового стана<br>Расчёты элементов оборудования для ХПТ и ХПТР |
| 3 | 14 | Расчёт шатунов на прочность и жёсткость                                                                   |
|   | 15 | Расчёт на прочность зубчатых передач                                                                      |
|   | 16 | Расчёт муфт и предохранителей.                                                                            |
|   | 17 | Определение деформаций и напряжений в деталях ковочного молота с учетом ударной нагрузки                  |
|   | 18 | Расчёт винтового пресса                                                                                   |

### 5.3. Лабораторные занятия

| № темы | № п/з | План занятия, основное содержание                                             |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------|
|        |       | <b>6 семестр</b>                                                              |
| 1      | 1-3   | Паспортизация лабораторного прокатного стана Дуо140.                          |
|        | 4     | Прочностные и деформационные расчеты валка                                    |
|        | 5-6   | Определение напряжений и деформаций в валках прокатного стана                 |
|        | 7     | Определение деформаций и напряжений в станине закрытого типа                  |
|        | 8-9   | Исследование упругой деформации рабочей клетки прокатного стана               |
|        |       | <b>7 семестр</b>                                                              |
| 2      | 10-11 | Расчет циклической прочности валков раскатного стана                          |
|        | 12-13 | Расчет на прочность кольцевой станины                                         |
| 3      | 14    | Основные параметры кузнечно-штамповочного оборудования.                       |
|        | 15-16 | Кинематические схемы и общая характеристика кривошипных машин различных типов |
|        | 17-18 | Расчёты элементов гидравлических прессов                                      |

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине представлен в Приложении 1 к рабочей программе.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

| № п/п | Литература                                                                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Романцев Б.А. и др. Обработка металлов давлением. М.: Интерметинжиниринг, 2008г. - 520с.                        |
| 2     | Оборудование машиностроительных предприятий / Под ред. Схиртладзе А.Г. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2011 – 168 с. |

|   |                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Коновалов Ю.В. Справочник прокатчика. Книга 1. Производство горячекатаных листов и полос. М.: Теплотехник, 2008. – 648с.  |
| 4 | Коновалов Ю.В. Справочник прокатчика. Книга 2. Производство холоднокатаных листов и полос. М.: Теплотехник, 2010. – 608с. |
| 5 | Бочаров Ю.А. Кузнечно-штамповочное оборудование: учебное пособие. – М.: Издательство Академия, 2008. - 480с.              |

б) дополнительная литература

| № п/п | Литература                                                                                                                           |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Брюхов Б.Н., Подкустов В.П. Методические указания по курсовому проектированию для спец.150201. Электросталь, ЭПИ МИСиС, 2004. - 31с. |
| 2     | Королев А.А. Прокатные станы. Атлас, М.: Металлургия, 1986. - 197с.                                                                  |
| 3     | Гулидов И.Н. Оборудование прокатных цехов. М.: Интерметинжиниринг, 2004г., 315с.                                                     |

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616  
Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042

Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian.

Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

АСКОН Компас 3D LT (лицензионное соглашение б/н)

Нанософт Nanocad v.5 (Лицензия №NC50B-55B66A1CBF2F-29453)

Free Pascal (gnu public license (LGPL))

Lite Manager Free (бесплатное лицензионное соглашение б/н)

Smath Studio Desktop (бесплатное лицензионное соглашение б/н)

г) Электронные ресурсы:

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> Электронно-библиотечная система «Лань»                                                                                                                                                                       |
| 2. | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» ( <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> )                                                                                                                                                                 |
| 3. | <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a> /Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»                                                                                                                                                            |
| 4. | Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <a href="http://www.mami.ru">www.mami.ru</a> в разделе «Библиотека Московского Политеха» ( <a href="http://lib.mami.ru/ebooks/">http://lib.mami.ru/ebooks/</a> ). |
| 5. | Национальная электронная библиотека ( <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a> )                                                                                                                                                                                     |
| 6. | ЭБС «Юрайт» ( <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a> )                                                                                                                                                                                                        |

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| № п/п | Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40.   | Основное оборудование цехов ОМД                                           | Учебная аудитория лекционного типа № 1508, учебно-лабораторный кор-       | Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноут- |

|  |  |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | пус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7                                                                                         | бук)                                                                                                                                          |
|  |  | Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1506, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7          | Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)                                                   |
|  |  | Лаборатория «Технология и оборудование прокатного производства» № 2116, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7 | Комплект мебели, прокатные станы ДУО-140, ДУО-180. Формовочный стан, пылгерстан УММ-50, УММ-25<br>«СКИЛ М-30», твердомеры, маятниковой копер. |
|  |  | Учебная аудитория курсового проектирования № 1304, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7               | Комплект мебели, мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук), ксерокс                                                     |

## 9. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Основное оборудование цехов ОМД» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка, представление и обсуждение презентаций на практических занятиях;
- коллективный анализ ситуаций (кейс-метод);
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: [www.fero.ru](http://www.fero.ru), [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru);
- выполнение и защита лабораторных работ;
- выполнение и защита курсового проекта.

## 10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 10.1. Методические указания для обучающихся при работе на семинаре

**Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### Методические указания к практическим занятиям



При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

#### **Методические указания по выполнению контрольной работы**

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

#### **Методические рекомендации для самостоятельной работы**

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

### **10. 2. Методические рекомендации для преподавателя**

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе ко-

торых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка вы-

ставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

**11. Особенности реализации дисциплины «Основное оборудование цехов ОМД» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Основное оборудование цехов ОМД» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 22.03.02 «Металлургия».

Программа обсуждена на заседании кафедры «Машиностроительные и металлургические технологии» 23.06.2025, протокол № 11.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Электростальский институт (филиал)  
Московского политехнического университета**

Направление подготовки  
**22.03.02 «Металлургия»**

Направленность образовательной программы  
**«Обработка металлов и сплавов давлением»**

Форма обучения: очная, очно-заочная

Виды профессиональной деятельности:  
технологический;  
организационно-управленческий;  
проектный.

Кафедра: «Машиностроительные и металлургические технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕХОВ ОМД»**

Электросталь 2025

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций**

| <b>Код компетенции</b> | <b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>                                                         |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3                   | способность прогнозировать и контролировать техническое состояние кузнечно-штамповочных автоматов, определять причины отказов оборудования |

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания**

**2.1. Критерии оценки ответа на экзамене**

| <b>Показатель</b>                                                                                                                                        | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                          | <b>2</b>                                                                                                                     | <b>3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4</b>                                                                                                                                                                                   | <b>5</b>                                                                                                                                                       |
| <b>ПК-3 - способность прогнозировать и контролировать техническое состояние кузнечно-штамповочных автоматов, определять причины отказов оборудования</b> |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                |
| <b>ЗНАТЬ:</b><br>основные задачи и принципы проектирования.                                                                                              | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных задач и принципов проектирования. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных задач и принципов проектирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных задач и принципов проектирования. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний основных задач и принципов проектирования. Свободно оперирует приобретенными знаниями.        |
| <b>УМЕТЬ:</b><br>определять основные технико-экономические показатели проекта.                                                                           | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять основные технико-экономические показатели проекта.         | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений определять основные технико-экономические показатели проекта. Допускаются значительные ошибки, прояв-                                                                                                                                             | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений определять основные технико-экономические показатели проекта. Умения освоены, но допускаются незначительные                        | Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений определять основные технико-экономические показатели проекта. Свободно оперирует приобретенными умениями, |

|                                                         |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |                                                                                                 | ляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.                                                                                       | ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                 | применяет их в ситуациях повышенной сложности.                                                                                                  |
| <b>ВЛАДЕТЬ:</b><br>навыками выполнения проектных работ. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выполнения проектных работ. | Обучающийся владеет навыками выполнения проектных работ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет навыками выполнения проектных работ. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет навыками выполнения проектных работ. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

#### Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

| Шкала оценивания | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено          | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

| <b>Шкала оценивания</b> | <b>Описание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично                 | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо                  | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.                                                                                                                                                                                          |
| Удовлетворительно       | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.                                                                                                                                                                                                   |
| Неудовлетворительно     | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показате-                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | лей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **3.Методические материалы ( типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.



### Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

| №<br>п/п | Текст вопросов для зачета<br>(6 семестр)                                                                                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Классификация прокатных станов по назначению, по числу и расположению валков                                                              |
| 2        | Конструкция рабочей клетки дуо и кварто станов продольной прокатки                                                                        |
| 3        | Определение прокатного стана. Состав главной и технологической линии прокатного стана. Схемы главных линий прокатных станов               |
| 4        | Прокатные валки: форма, основные размеры, материалы и термообработка.                                                                     |
| 5        | Расчет валков станов дуо и кварто на статическую прочность                                                                                |
| 6        | Расчет валков станов дуо и кварто на циклическую прочность                                                                                |
| 7        | Расчет валков станов дуо и кварто на жесткость                                                                                            |
| 8        | Типы и конструкции шпинделей. Расчет элементов универсального шпинделя с шарнирами на подшипниках качения.                                |
| 9        | Типы и конструкции шпинделей. Расчет элементов универсального шпинделя с шарнирами на подшипниках скольжения.                             |
| 10       | Конструкция и расчет подшипников качения валков станов продольной прокатки                                                                |
| 11       | Конструкция и проектный расчет подшипников жидкостного трения (ПЖТ)                                                                       |
| 12       | Конструкция и расчет электромеханических механизмов радиальной регулировки                                                                |
| 13       | Типы и конструкции механизмов осевой регулировки и уравнивания валков                                                                     |
|          | <b>Текст вопросов для экзамена<br/>(7 семестр)</b>                                                                                        |
| 14       | Конструкции и расчет станин закрытого типа станов продольной прокатки на прочность и жесткость                                            |
| 15       | Конструкция и расчет станин открытого типа на прочность и жесткость                                                                       |
| 16       | Принципы повышения жесткости рабочих клеток. Конструкция предварительно-напряженных клеток                                                |
| 17       | Типы и конструкции шестеренных клеток. Расчет на прочность шестеренного вала                                                              |
| 18       | Редуктора, муфты, шестеренные клетки. Расчет шестеренной клетки на опрокидыва-                                                            |
| 19       | Прошивные станы: типы валков, состав оборудования, рабочая клеть                                                                          |
| 20       | Станы раскатные на оправке: автомат-стан, непрерывный, пилигримовый. Рабочие клетки, оборудование входной и выходной стороны              |
| 21       | Кинематика и статика кривошипно-рычажных механизмов и их основные узлы.                                                                   |
| 22       | Кузнечно-штамповочные автоматы для объемной штамповки и листоштамповочные автоматы                                                        |
| 23       | Гидравлические прессы: устройство, назначение и работа отдельных узлов                                                                    |
| 24       | Молоты: принцип действия, приводы, КПД и классификация.                                                                                   |
| 25       | Винтовые прессы: конструкция, принцип действия и классификация,                                                                           |
| 26       | Станы для раскатки колец и колесопрокатные станы.                                                                                         |
| 27       | Ротационно- и радиально-обжимные машины.                                                                                                  |
| 28       | Особенности работы быстроходных прессов: конструкция, назначение.                                                                         |
| 29       | Особенности приводов паровоздушных, пневматических, гидравлических и газо-гидравлических молотов. Перспективы усовершенствования молотов. |
| 30       | Импульсные машины. Классификация и назначение ротационных, правильных, гибочных машин.                                                    |

|    |                                                        |
|----|--------------------------------------------------------|
| 31 | Ковочные вальцы, машины для ротационного выдавливания. |
|----|--------------------------------------------------------|

**Текущий контроль**  
**Перечень расчетно-графических работ (примерная тематика)**

| №<br>п/п | №<br>темы | Тематика заданий и задач для текущего контроля                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |           | 7 семестр                                                                                                                                                                                                                  |
| 3        | 3         | <b>Расчетно-графическая работа № 2 «Оборудование кузнечных цехов»</b><br><b>Вариант 1</b> – Расчёт прочности поперечины гидравлического пресса<br><b>Вариант 2</b> – Расчёт прочности гидроцилиндра гидравлического пресса |

**Критерии оценки расчетно-графической работы:**

«**отлично**» - выполнены все требования к содержанию и оформлению расчетно-графической работы;

«**хорошо**» - основные требования к расчетно-графической работе выполнены, но при этом допущены недочеты (имеются неточности в расчетах; не выдержан объем; имеются упущения в оформлении);

«**удовлетворительно**» - имеются существенные отступления от требований (допущены существенные ошибки в расчетах, приводящие к искажению результата).

«**неудовлетворительно**» - расчетно-графическая работа не выполнена: правила оформления не соблюдены.

**Перечень курсовых проектов (7 семестр)**

| №<br>п/п | Темы курсовых проектов                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Разработка проекта рабочей клетки сортопрокатного стана (чистовой группы) 350/250 для прокатки $\varnothing$ 8 мм из стали X18H10T  |
| 2        | Разработка проекта рабочей клетки чистовой группы листопрокатного стана 1700 для горячей прокатки листа толщиной 2 мм из стали 50Г2 |
| 3        | Разработка проекта рабочей клетки кварта 400 с моталками для холодной прокатки листа толщиной 0,3 мм из стали 35Г2М                 |
| 4        | Разработка проекта прошивной клетки ТПА30-102 применительно к прокатке трубы 80х4 мм из стали 18ХНВА                                |
| 5        | Разработка проекта рабочей клетки непрерывного раскатного стана ТПА30-102 применительно к прокатке трубы 95х4 мм из стали 20Х       |
| 6        | Разработка проекта рабочей клетки раскатного автомат-стана ТПА220 применительно к прокатке трубы 150х15 мм из стали 20ХМ            |
| 7        | Разработка проекта рабочей клетки кварта 700 для прокатки свинцовой полосы толщиной 0,3 мм                                          |
| 8        | Разработка проекта горизонтальной рабочей клетки формовочного стана ТЭСА 20-76 для получения труб 50х4 мм из стали 03кп             |

**Критерии оценки курсового проекта**

|         |                                                                                                                                                                                                |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично | - содержание курсового проекта соответствует теме и варианту;<br>- проект выполнен самостоятельно, имеет творческий характер;<br>- представлены необходимые расчеты без арифметических ошибок, |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- материал изложен грамотно и последовательно;</li> <li>- имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения;</li> <li>- использована основная и периодическая литература.</li> <li>- проект оформлен в соответствии с требованиями к оформлению курсовых проектов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Хорошо              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание курсового проекта соответствует теме и варианту;</li> <li>- проект выполнен самостоятельно;</li> <li>- представлены необходимые расчеты с незначительными арифметическими ошибками (до 5% от общего количества расчетов)</li> <li>- материал изложен грамотно и последовательно;</li> <li>- имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения;</li> <li>- использована основная и периодическая литература.</li> <li>- проект оформлен в соответствии с требованиями к оформлению курсовых проектов</li> <li>- тема проекта раскрыта.</li> </ul> |
| Удовлетворительно   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание курсового проекта соответствует теме и варианту;</li> <li>- проект выполнена самостоятельно;</li> <li>- представленные расчеты имеют арифметические ошибки (но не более 10% от общего количества расчетов);</li> <li>- материал изложен непоследовательно;</li> <li>- слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с литературными источниками;</li> <li>- требованиями к оформлению курсовых проектов не соблюдены;</li> <li>- тема проекта раскрыта, но выводы носят поверхностный характер.</li> </ul>                          |
| Неудовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание курсового проекта не соответствует теме или варианту;</li> <li>- проект выполнена несамостоятельно;</li> <li>- представленные расчеты имеют арифметические ошибки (более 10% от общего количества расчетов);</li> <li>- материал изложен непоследовательно;</li> <li>- слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с литературными источниками;</li> <li>- требования к оформлению курсовых проектов нарушены;</li> <li>- тема проекта не раскрыта;</li> <li>- выводы не обоснованы.</li> </ul>                                   |