

**Рабочая программа**

утверждена

решением Учёного

совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Машины и агрегаты для обработки металлов давлением**

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Машины и агрегаты трубного производства

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 8 семестр

аудиторные занятия 60

курсовой проект 8 семестр

самостоятельная работа 75

часов на контроль 9

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

|   |                |     |     |     |
|---|----------------|-----|-----|-----|
| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | <b>8 (4.2)</b> |     |     |     |
| Неделя                                    | 12             |     |     |     |
| Вид занятий                               | УП             | РП  | УП  | РП  |
| Лекции                                    | 36             | 36  | 36  | 36  |
| Практические                              | 24             | 24  | 24  | 24  |
| Итого ауд.                                | 60             | 60  | 60  | 60  |
| Контактная работа                         | 60             | 60  | 60  | 60  |
| Сам. работа                               | 75             | 75  | 75  | 75  |
| Часы на контроль                          | 9              | 9   | 9   | 9   |
| Итого                                     | 144            | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

*д.т.н., Зав.каф., Самусев С.В.; к.т.н., Проф., Романенко В.П.*

Рабочая программа

**Машины и агрегаты для обработки металлов давлением**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-18.plx Машины и агрегаты трубного производства, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 29.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В.

| <b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b> |   |
|----------------------------------|---|
| 1.1                              | Изучить конструкции машин и агрегатов обработки металлов давлением; их паспортные данные и условия технической эксплуатации.  |
| 1.2                              | Обучить методам расчёта прочностных и специальных характеристик деталей, узлов и механизмов, способам повышения их несущей способности, надёжности и эксплуатационной стойкости.  |
| 1.3                              | Осуществлять рациональный выбор оборудования для технологических операций; самостоятельно ориентироваться в конструкциях оборудования обработки металлов давлением по чертежам или в натуре; проводить паспортизацию оборудования; оценивать его технический уровень. |
| 1.4                              | Производить расчёты (в том числе с применением ЭВМ) основных узлов и механизмов на прочность, жесткость и долговечность; определять условия их эксплуатации.  |

| <b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> |   |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП:                                     | Б1.В.ДВ.05  |
| <b>2.1</b>  | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 2.1.1   | Машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов  |
| 2.1.2   | Производственная практика   |
| 2.1.3   | Теоретические методы исследования машин   |
| 2.1.4   | Экспериментальные методы исследования машин   |
| 2.1.5   | Учебная практика  |
| 2.1.6   | Введение в специальность  |
| 2.1.7   | Машины и агрегаты для производства цветных и чёрных металлов  |
| 2.1.8   | Теория механизмов и машин   |
| <b>2.2</b>  | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1   | Научно-исследовательская работа   |
| 2.2.2   | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР  |
| 2.2.3   | Преддипломная практика  |
| 2.2.4   | Техническое обслуживание и ремонт оборудования  |

| <b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>  |  |
|---|--|
| <b>ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b> |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| ПК-3.6-31   | основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин |
| ПК-3.6-32   | основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов при изготовлении технологических машин  |
| ПК-3.6-33   | основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин  |
| <b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>                                     |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| ПК-3.1-33   | технологичность изделий  |
| ПК-3.1-32   | технологичность изделий, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий   |
| ПК-3.1-31   | технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий   |
| <b>ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>   |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| ПК-1.1-31   | научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по машинам и агрегатам обработки  |

|   |
|---|
| металлов давлением  |
| ПК-1.1-32 научно-техническую информацию, отечественный опыт по машинам и агрегатам обработки металлов давлением   |
| ПК-1.1-33 научно-техническую информацию по машинам и агрегатам обработки металлов давлением   |
| <b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>                                     |
| <b>Уметь:</b>   |
| ПК-3.1-У3 обеспечивать технологичность изделий  |
| <b>ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b> |
| <b>Уметь:</b>   |
| ПК-3.6-У2 выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов при изготовлении технологических машин  |
| ПК-3.6-У3 выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин  |
| ПК-3.6-У1 выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин                       |
| <b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>                                     |
| <b>Уметь:</b>   |
| ПК-3.1-У2 обеспечивать технологичность изделий, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий   |
| <b>ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>   |
| <b>Уметь:</b>   |
| ПК-1.1-У3 систематически изучать научно-техническую информацию по агрегатам обработки металлов давлением  |
| ПК-1.1-У1 систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по машинам и агрегатам обработки металлов давлением   |
| ПК-1.1-У2 систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный опыт по машинам и агрегатам обработки металлов давлением  |
| <b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>                                     |
| <b>Уметь:</b>   |
| ПК-3.1-У1 обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий   |
| <b>ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b> |
| <b>Владеть:</b>   |
| ПК-3.6-В1 способами выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин             |
| ПК-3.6-В2 способами выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов при изготовлении технологических машин  |
| ПК-3.6-В3 способами выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин  |
| <b>ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>                                     |
| <b>Владеть:</b>   |
| ПК-3.1-В3 способностью обеспечивать технологичность изделий   |
| ПК-3.1-В2 способностью обеспечивать технологичность изделий, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий  |
| ПК-3.1-В1 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий  |
| <b>ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>   |

| <b>Владеть:</b>  |  |                       |              |                      |                                 |                   |
|--|--|-----------------------|--------------|----------------------|---------------------------------|-------------------|
| ПК-1.1-B1 способностью систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по машинам и агрегатам обработки металлов давлением |  |                       |              |                      |                                 |                   |
| ПК-1.1-B2 способностью систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный опыт по машинам и агрегатам обработки металлов давлением              |  |                       |              |                      |                                 |                   |
| ПК-1.1-B3 способностью систематически изучать научно-техническую информацию по машинам и агрегатам обработки металлов давлением                                  |  |                       |              |                      |                                 |                   |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>   |  |                       |              |                      |                                 |                   |
| <b>Код занятия</b>   | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>   | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b>   | <b>Литература и эл. ресурсы</b> | <b>Примечание</b> |
|  | <b>Раздел 1. Машины и оборудование для производства прокатных изделий</b>  |                       |              |                      |                                 |                   |
| 1.1  | Уровень развития отечественного прокатного производства. Условия работы и основные требования к прокатному оборудованию. Создание нового и совершенствование существующего прокатного оборудования, повышение его производительности и надежности.<br>Классификация прокатных станов. Сортамент готовой продукции. Полупрокат и готовая продукция. Экономические и перспективные виды продукции. Классификация прокатных станов по производимой продукции и типоразмерам, по числу и расположению прокатных клетей. Классификация прокатных клетей по числу и расположению прокатных валков<br>/Лек/ | 8                     | 4            | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5             |                   |
| 1.2  | Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/   | 8                     | 4            | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5             |                   |
|  | <b>Раздел 2. Узлы и механизмы рабочих клетей прокатных станов</b>  |                       |              |                      |                                 |                   |

|     |   |   |   |                      |                     |  |
|-----|---|---|---|----------------------|---------------------|--|
| 2.1 | <p>Общее устройство главной линии и рабочей клетки прокатного стана. Варианты устройства горизонтальных, вертикальных и других типов клетей. Варианты главных линий. Прокатные валки. Выбор основных размеров валков. Материалы и способы изготовления валков. Конструктивные особенности валков различных станов: обжимных заготовочных, сортовых, листовых, трубных, горячей и холодной прокатки, рабочих и опорных валков. Подшипники прокатных валков. Конструктивные особенности и условия работы подшипников валков. Подшипники скольжения открытого типа с неметаллическими вкладышами. Подшипники скольжения закрытого типа. Конструктивное оформление подшипниковых узлов. Конструкции подушек, допускающие самоустановку подшипников. Механизмы для установки и уравнивания валков. Конструкции нажимных механизмов винтового типа - быстроходных и тихоходных. Нажимные винты и гайки. Кинематические схемы и конструкции приводов нажимных механизмов. Гидравлические и гидромеханические нажимные устройства листовых станов, их конструкции, работа в автоматическом режиме, регулирование толщины и разнотолщинности полосы. Винтовые и клиновые нажимные механизмы с ручным приводом. Конструкции механизмов уравнивания валков с различными способами уравнивания. Устройства регулирования валков вертикальных и других клетей. Гидравлические механизмы регулирования поперечной разнотолщинности листов. Устройства осевого перемещения валков. Станины рабочих клетей. Типы, конструкции станин. Выбор основных размеров станин. Материалы, способы изготовления станин. Проводки листовых станов. Конструкции проводковых столов, петледержателей. Проводки сортовых станов. Кантующие проводки. Механизмы и устройства для смены валков обжимных, листовых, сортовых станов. Механизмы с цепными, реечными приводами, с гидроцилиндрами</p> <p>/Лек/</p> | 8 | 6 | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 |  |
|-----|---|---|---|----------------------|---------------------|--|

|     |   |   |    |                      |                        |  |
|-----|---|---|----|----------------------|------------------------|--|
| 2.2 | 1 Расчет прокатных валков на прочность.<br>2 Расчет прокатных валков на жесткость.<br>Определение прогиба листовых валков.<br>3 Особенности конструкции и расчета многовалковых систем.<br>4 Тепловой расчет подшипников.<br>5 Подшипники качения прокатных валков и их расчет.<br>6 Расчеты усилий противозгиба валков прокатных клетей.<br>7 Расчеты станин закрытого типа на прочность и жесткость.<br>8 Расчет станины открытого типа на прочность.<br>9 Расчет прокатной клетки на опрокидывание и фундаментных болтов на прочность<br>/Пр/  | 8 | 4  | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4 Л1.5 |  |
| 2.3 | Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/  | 8 | 4  | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4 Л1.5 |  |
|     | <b>Раздел 3. Детали и узлы привода рабочих клетей</b>   |   |    |                      |                        |  |
| 3.1 | Шпиндели. Требования к шпинделям. Конструкции шпинделей. Универсальные шпиндели с вкладышами скольжения. Конструктивные особенности. Смазка поверхностей трения Универсальные шпиндели на подшипниках качения. Шариковые шпиндели. Уравновешивания шпинделей, типы, конструкции.<br>Шестеренные клетки и редукторы. Материалы и конструкции шестерен. Конструкции станин шестеренных клетей, расчет их на прочность. Конструкции редукторов в главной линии станов. Особенности редукторов вертикальных клетей. Комбинированных шестеренные клетки-редукторы. Типы и конструкции муфт в главной линии.<br>/Лек/ | 8 | 4  | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.5      |  |
| 3.2 | Особенности расчета зубчатых зацеплений и подшипников шестеренных клетей на прочности и долговечность.<br>Расчеты муфт на прочность<br>/Пр/   | 8 | 3  | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.5      |  |
| 3.3 | Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/  | 8 | 11 | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.5      |  |
|     | <b>Раздел 4. Оборудование для порезки проката</b>   |   |    |                      |                        |  |

|     |  |   |   |                      |                |  |
|-----|--|---|---|----------------------|----------------|--|
| 4.1 | <p>Конструкции ножниц с параллельными ножами с верхним и нижним резом. Ножницы обжимных и заготовочных станов. Конструктивные особенности ножниц с наклонным ножом с нижним и верхним резом. Конструкции механизмов включения. Область применения. Конструкции дисковых ножниц. Привод дисков, регулировочные механизмы. Двух парные и много парные ножницы. Кромкокрошительные ножницы. Кинематика, конструкции для кромок различного сечения и разных скоростей</p> <p>Летучие ножницы. Классификация летучих ножниц. Методы регулирования длины отрезанной полосы и выравнивания скоростей полосы и ножей. Конструкции и расчет соответствующих механизмов. Барабанные летучие ножницы. Регулировочные механизмы ножниц. Кривошипно-рычажные ножницы, их модификации для порезки горячих и холодных листов, заготовок и сортового проката. Механизмы пропуска реза. Планетарные ножницы заготовочных станов. Маятниковые летучие ножницы. Кинематические и силовые расчеты летучих ножниц.</p> <p>Конструкция и работа ножниц, используемых в МНЛЗ. Принцип действия и область применения пил. Летучие дисковые пилы трубопрокатных станов</p> <p>/Лек/</p> | 8 | 4 | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 |  |
| 4.2 | <p>Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/</p>  | 8 | 8 | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 |  |
| 4.3 | <p>Моменты при резке дисковыми ножами. Конструкции и расчеты механизмов вращения диска ножниц. Расчет усилий резания металла и диска пилы на прочность.</p> <p>/Пр/</p>  | 8 | 3 | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 |  |
|     | <b>Раздел 5. Оборудование для правки и смотки проката</b>  |   |   |                      |                |  |



|     |   |   |    |                      |                     |  |
|-----|---|---|----|----------------------|---------------------|--|
| 5.1 | <p>Листоправильные роликовые машины. Выбор параметров. Конструкции основных типов машин. Сортоправильные роликовые машины. Конструкции машин открытого и закрытого типа, машин для правки проката в двух плоскостях. Механизмы настройки машин. Растяжные листоправильные машины. Конструкции машин.</p> <p>Сортоправильные прессы. Конструкции горизонтального прессы для правки крупных профилей и вертикальных прессы для правки рельсов.</p> <p>Особенности механизмов правки литых заготовок на МНЛЗ радиального типа</p> <p>Назначение, требования к работе листовых моталок. Конструкции роликовых барабанных моталок с различным числом формирующих роликов. Конструкции барабанов с механизмом изменения диаметра</p> <p>Барабанные моталки для сматывания холодной полосы. Конструкции приводов, барабанов с механизмами изменения диаметра барабана.</p> <p>Роликовые моталки - свертывающие машины. Область применения, конструкции.</p> <p>Разматыватели холодной полосы. Конструкции барабанных двухконусных разматывателей.</p> <p>Отгибатели конца полосы различного типа.</p> <p>/Лек/</p> | 8 | 8  | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 |  |
| 5.2 | <p>Работа привода моталки в различных режимах натяжения полосы.</p> <p>Расчет приводов моталки, барабана, формирующих и подающих роликов.</p> <p>Расчеты усилий и моментов, возникающих при правке полос прямоугольного сечения и сортового проката.</p> <p>/Пр/</p>  | 8 | 6  | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 |  |
| 5.3 | <p>Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/</p>   | 8 | 16 | ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 |  |
|     | <b>Раздел 6. Машины и механизмы для перемещения слитков и проката</b>   |   |    |                      |                     |  |

|     |   |   |    |                          |                                |  |
|-----|---|---|----|--------------------------|--------------------------------|--|
| 6.1 | Рольганги. Механизмы для поперечного перемещения длинных полос проката. Канатные и цепные шлепперы. Конструкции, расчеты элементов на прочность и мощность привода.<br>Холодильники мелкосортных и среднесортных станов. Требования к холодильникам и выбор основных параметров. Кинематические схемы и конструкции реечных холодильников. Роликовые холодильники.<br>Системы механизмов для транспортирования рулонов полосы. Конвейеры для перемещения горячих и холодных рулонов. Манипуляторы и кантователи обжимных станов. Назначение, конструкции.<br>Безредукторный привод линеек манипулятора. Дифференциальный привод крюкового кантователя. Крюковый кантователь блюминга 1500.<br>Кантователи заготовочных и сортовых станов. Манипуляторы и кантователи рельсобалочных станов. Кинематические схемы и конструкции.<br>Подъемно-качающиеся столы рельсобалочных станов. Манипуляторы толстолистовых станов. Кантователи в линии отделки сортовых и листовых станов. | 8 | 6  | ПК-1.1 ПК- 3.1<br>ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.5Л2.1          |  |
| 6.2 | Конструкции, расчеты элементов на прочность и мощность привода рольгангов и шлепперов. /Пр/   | 8 | 4  | ПК-1.1 ПК- 3.1<br>ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.5Л2.1          |  |
| 6.3 | Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту.   | 8 | 16 | ПК-1.1 ПК- 3.1<br>ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.5Л2.1          |  |
|     | <b>Раздел 7. Формообразующее оборудование специального назначения</b>   |   |    |                          |                                |  |
| 7.1 | Формообразующее оборудование для порошковых материалов. Механические и гидравлические прессы. Молоты. Импульсные машины, экструдеры, прокатные станы, изостаты.<br>Формообразующий инструмент.<br>Классификация. Закрытые пресс-формы для холодного прессования. Пресс-формы для горячего, мундштучного и динамического прессования. Материалы.<br>Профилегибочные агрегаты. Сортамент продукции, типоразмеры станов, состав оборудования. Устройство клетей. Колесо- и кольцепрокатные станы. Технология производства, состав оборудования.<br>Конструкции прокатного стана.<br>Деталепрокатные станы.<br>/Лек/  | 8 | 4  | ПК-1.1 ПК- 3.1<br>ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 |  |
| 7.2 | Расчет технологических характеристик прессов и молотов /Пр/   | 8 | 4  | ПК-1.1 ПК- 3.1<br>ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 |  |
| 7.3 | Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту.   | 8 | 16 | ПК-1.1 ПК- 3.1<br>ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 |  |
|     | Часы на контроль. Зачёт   | 8 | 9  | ПК-1.1 ПК- 3.1<br>ПК-3.6 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 |  |

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители   | Заглавие   | Библиотека   | Издательство, год                   |
|------|---|--|--|-------------------------------------|
| Л1.1 | Королёв А.А   | Конструкция и расчёт машин и механизмов прокатных станов:            | Электронный каталог  | Москва Металлургия, 1987            |
| Л1.2 | Королёв А.А.  | Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: учебник         | Электронный каталог  | Москва Металлургия, 1986            |
| Л1.3 | Романцев Б.А<br>,Гончарук А.В.,<br>Романцев Б.А<br>,Гончарук А.В.,<br>Вавилкин<br>Н.М.,Самусев С.В. | Обработка металлов давлением: учебник                                | Электронный каталог  | Москва Издательский Дом МИСиС, 2008 |
| Л1.4 | Б.А. Романцев,<br>А.В. Гончарук,<br>Н.М. Вавилкин,<br>С.В. Самусев                                  | Трубное производство:<br>учебник                                     | Электронный каталог<br><a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=8634">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=8634</a> | Москва Изд.Дом МИСиС, 2011          |
| Л1.5 | А.И.Целиков,П.И.Полухин,В.М.Гребеник [и др.]  | Машины и агрегаты металлургических заводов В 3 -х томах.Т.3: учебник | Электронный каталог  | Москва Альянс, 2020                 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Библиотека          | Издательство, год        |
|------|---------------------|--|---------------------|--------------------------|
| Л2.1 | Кружков В.А.        | Металлургические подъёмно- транспортные машины : учебник | Электронный каталог | Москва Металлургия, 1989 |

**6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения**

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| П.1 | - MS Office              |
| П.2 | - LMS Canvas             |
| П.3 | - MS Teams               |
| П.4 | - Windows 7 Professional |
| П.5 | антивирусное ПО Dr.Web   |
| П.6 | Visual Studio            |

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

|     |   |
|-----|---|
| И.1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>   |
| И.2 | Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>   |
| И.3 | Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> |

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|------|------------|-----------|
|------|------------|-----------|

|    |  |  |
|----|--|--|
| 2  | Машины и агрегаты для обработки металлов давлением | Аудитория № 2 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций:<br>доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.)<br>ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций |
| 46 | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся   | Аудитория № 46 помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду:<br>доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.)<br>ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio                                  |

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Посещать все виды занятий.
  2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams.
  3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
  4. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов, находящимся в открытом доступе в сети Интернет.
  5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.
- Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)