



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института металлургии,
машиностроения и материалобработки
А.С. Савинов
«02» октября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОКАТНЫХ ЦЕХОВ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль программы

Металлургические машины и оборудование

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Институт
Кафедра

Курс

Металлургии, машиностроения и материалобработки
Проектирования и эксплуатации металлургических
машин и оборудования

5

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МОиН РФ от «20» октября 2015 г. № 1170.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования «08» сентября 2017 г., протокол № 2

Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки «11» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

доцент, к.т.н.

 / А.В. Анзупов/

Рецензент:

и.о. гл. механика ООО «НПЦ «Гальва»», к.т.н.

 / В.А. Русанов/

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Механическое оборудование прокатных цехов» является подготовка бакалавров для производственно-технологической, проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в области создания, совершенствования и эксплуатации прокатного оборудования заводов черной металлургии и овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Обязательная дисциплина вариативной части учебного плана.

Для усвоения данной дисциплины студенту необходим объём знаний, предусмотренный курсами математики, физики, информатики, деталей машин, теории машин и механизмов, сопротивления материалов, теоретической механики, технологических линий и комплексов металлургических цехов.

Данная дисциплина необходима для окончательного формирования профессиональных компетенций и успешного выполнения ВКР.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Уровень освоения компетенции |
|---------------------------------|---|
| | способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5) |
| Знать | Научно-обоснованные методики изучения конструкции и проведения расчетов долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным критериям работоспособности |
| Уметь | Применять комплексную методику изучения конструкции и проведения расчетов долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным критериям работоспособности |
| Владеть | Практическими навыками научных исследований долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным критериям работоспособности |
| | способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаем (ПК-12) |
| Знать | Технологический процесс производства прокатной продукции Требования к монтажу и наладке оборудования прокатных станов. Основные элементы современных прокатных станов |
| Уметь | Использовать знания при проектировании и расчете оборудования прокатных цехов. Различать основные элементы современных прокатных станов. Осуществлять разработку требований к монтажу и наладке оборудования на основе требований. |
| Владеть | Навыками расчета работоспособности оборудования прокатных цехов при |

| | |
|---------|--|
| | проектировании и вводе в эксплуатацию. Навыками разработки требований к монтажу и наладке оборудования |
| | умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13) |
| Знать | Комплексный подход к применению новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов |
| Уметь | Использовать комплексный подход к применению новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов |
| Владеть | Практическими навыками применения новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов |

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 16,4 акад. часов:
 - аудиторная – 12 акад. часов;
 - внеаудиторная – 4,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 118,9 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа.

| Раздел (Тема) дисциплины | Курс | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)* | | | | Вид самостоятельной работы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Код и структурный элемент компетенции |
|--------------------------------|------|---|------------------|------------------|--------------|---|--|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | самост. раб. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Цели и задачи дисциплины | 5 | 0,25 | 0 | 0 | 0 | | Устный опрос | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| Основные термины и определения | 5 | 0,25 | 0 | 0 | 0 | | Устный опрос | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| Классификация прокатных станов | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| 1. Основное оборудование: | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 1.1 Главная линия | 5 | 0,25 | 0 | | 0 | | Устный опрос | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |

| | | | | | | | | |
|--|---|------|---|---|-----|---|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1.2. Прокатная клеть, классификация прокатных клетей | 5 | 0,25 | 0 | 0 | 0 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| 1.3 Очаг деформации. Энергосиловые параметры процесса прокатки | 5 | 0,5 | 2 | 2 | 5 | Самостоятельное изучение учебной литературы Подготовка к практическим и лабораторным занятиям | Устный опрос, защита работы | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| 1.4. Прокатные валки | 5 | 1 | 0 | 0 | 5 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| 1.5. Привод прокатных валков | 5 | 1 | 2 | 2 | 5 | Самостоятельное изучение учебной литературы Подготовка к практическим и лабораторным занятиям | Устный опрос, защита работы | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| 1.6. Устройства для установки валков | 5 | 1 | 0 | 0 | 5 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос, защита работы | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| Итого по разделу 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 20 | Самостоятельное изучение учебной литературы | | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| 2. Вспомогательное оборудование | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 2.1. Основные термины и определения | 5 | 0 | - | - | 2 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| 2.2. Машины для правки металла | 5 | 0 | 0 | 0 | 2.4 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| 2.3. Машины для резки металла | 5 | 0 | 0 | 0 | 4 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| 2.4. Моталки | 5 | 0 | 0 | 0 | 2 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос, защита работы | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |

| | | | | | | | | |
|---|----------|----------|------------|------------|--------------|---|----------------|-------------------------------------|
| 2.5. Машины для транспортировки металла | 5 | 0 | 0 | 0 | 2 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| 2.6. Машины для выполнения вспомогательных операций | 5 | 0 | 0 | 0 | 3 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| Итого по разделу 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 15,4 | | | |
| Курсовой проект | 5 | - | - | - | 83,5 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Защита проекта | ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув] |
| Итого по курсу | 5 | 4 | 4/2 | 4/2 | 118.9 | | Экзамен | |

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и лекций-визуализаций. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. Теоретический материал на лекциях-визуализациях представляется в виде визуальных материалов (демонстрационный материал).

При проведении практических занятий используются контекстное обучение и эвристическая беседа.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки к практическим занятиям и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по темам разделов читаемой дисциплины заключается в освоении соответствующих разделов основной литературы. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям заключается в изучении теоретических разделов источника 1 методических указаний, оформлении отчетов по выполненным работам и к подготовке их к защите.

Курсовой проект

Целью курсового проектирования является закрепление обучающимися знаний, полученных на лекциях, лабораторных и практических занятиях. Формирование у них умений и навыков по техническому диагностированию, оценке и прогнозированию технического состояния и повышения надежности элементов исследуемого на практике оборудования с использованием различных критериев работоспособности.

Проект выполняется после прохождения производственной практики на основе собранных материалов. Тема проекта формулируется студентом самостоятельно после консультации его с руководителем и изучением рекомендованных методических указаний. Конкретная тема зависит от места прохождения практики, вида изучаемого оборудования, его неисправностей и отказов.

Поэтому тему проекта, ее обоснование, содержание записки и структуру графиче-

ской части определяет студент после прохождения второй производственной практике на основе собранных в цехе материалов по заданию руководителя.

Несмотря на индивидуальность проекта (работы), в нем решается частная задача, соответствующая одной из технико-экономических проблем различных переделов металлургического производства:

-повышение производительности цеха (участка);

-повышения надежности технологического оборудования (основного или вспомогательного);

- повышения качества продукции и др.

В связи с этим, тема проекта (работы) должна отражать решение одной (нескольких) из указанных задач и в общем виде может быть сформулирована следующим образом:

«Реконструкция (совершенствование, модернизация) ...оборудования ...цеха (участка) ...предприятия с целью повышения...»

В рамках курсового проекта (работы) каждый студент выполняет пояснительную записку объемом 35-50с и графическую часть (4-5) чертежей формата А1.

Содержание и оформление проекта (работы) должно соответствовать требованиям СМК МГТУ и методическим указаниям кафедры.

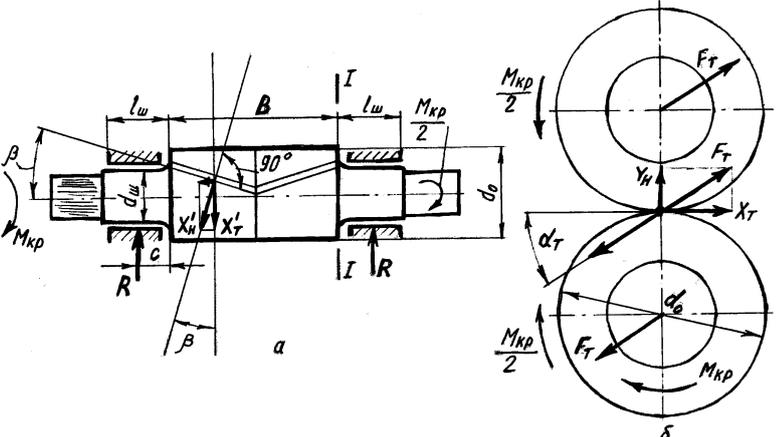
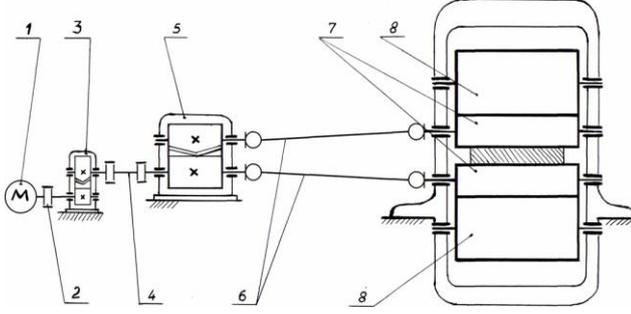
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

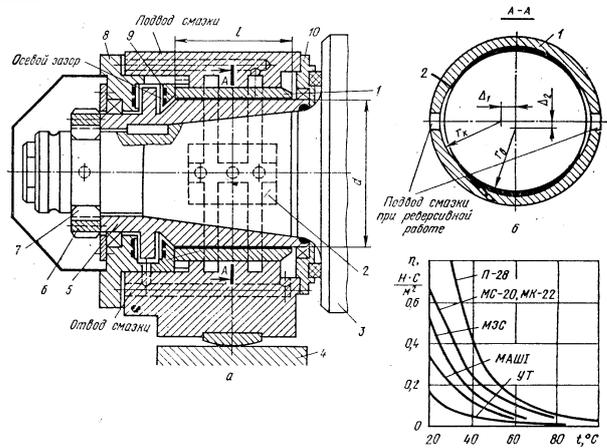
Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену:

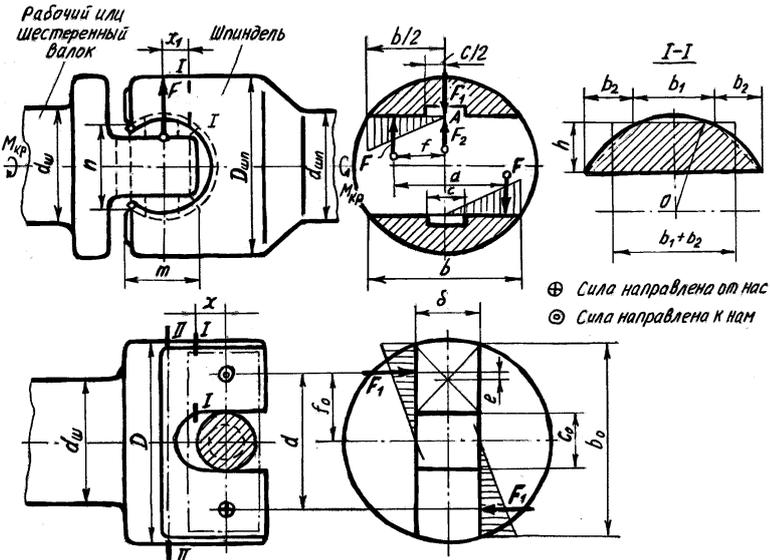
1. Прокатный стан. Основное и вспомогательное оборудование. Определение и назначение.
2. Классификация прокатных станов по назначению.
3. Классификация прокатных станов по числу и расположению прокатных клетей.
4. Прокатная клеть. Классификация по числу и расположению валков.
5. Рабочая (главная) линия прокатки. Основные схемы и состав оборудования.
6. Очаг деформации. Основные параметры.
7. Основы расчета усилия, момента и мощности прокатки.
8. Расчет момента и мощности главного привода стана.
9. Устройство прокатной клетки. Основные узлы и механизмы.
10. Прокатные валки. Назначение, конструкции, материалы и качество валков.
11. Основы расчета прокатных валков на прочность.
12. Подшипники прокатных валков. Назначение, устройство и типы подшипников.
13. Подшипники скольжения жидкостного трения.
14. Нажимные механизмы. Назначение, типы и устройство.
15. Расчет на прочность пары «Винт-гайка».
16. Уравновешивающие устройства. Назначение, типы и конструкции.
17. Станины прокатных клетей, назначение, типы и устройство.
18. Основы расчета станин на прочность.
19. Шпиндели. Назначение, виды и конструкции.
20. Шестеренные клетки и редукторы. Назначение и устройство.
21. Вспомогательное оборудование, назначение и основные группы механизмов.
22. Рольганги. Назначение и конструкция рольгангов.
23. Виды приводов рольгангов.
24. Основы расчета момента и мощности привода рольганга.
25. Манипуляторы и кантователи. Назначение, схемы механизмов.
26. Холодильники и шлепперы. Назначение и конструкции.
27. Моталки для сматывания горячих полос. Назначение и конструкции.
28. Моталки для сматывания холодных полос. Назначение и конструкции.

29. Расчет мощности привода барабанной моталки.
30. Разматыватели. Назначение и конструкции.
31. Ножницы для резки проката. Назначение и типы ножниц.
32. Расчет усилия резания.
33. Конструкции ножниц с параллельными и наклонными ножами.
34. Летучие ножницы. Назначение, типы и схемы ножниц.
35. Дисковые ножницы. Назначение и устройство.
36. Способы правки проката.
37. Правильные машины и прессы. Назначение, типы.
38. Листоправильные машины. Назначение и конструкции.
39. Сортоправильные машины. Назначение и особенности конструкции.
40. Перспективы развития прокатных станов.

| Структурный элемент компетенции | Уровень освоения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|--|
| ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5) | | |
| Знать | Научно-обоснованные методики изучения конструкции и проведения расчетов долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным критериям работоспособности | <p>Вопросы для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прокатный стан. Основное и вспомогательное оборудование. Определение и назначение. 2. Классификация прокатных станов по назначению. 3. Классификация прокатных станов по числу и расположению прокатных клетей. 4. Прокатная клеть. Классификация по числу и расположению валков. 5. Рабочая (главная) линия прокатки. Основные схемы и состав оборудования. 6. Очаг деформации. Основные параметры. 7. Основы расчета усилия, момента и мощности прокатки. 8. Расчет момента и мощности главного привода стана. 9. Устройство прокатной клетки. Основные узлы и механизмы. 10. Прокатные валки. Назначение, конструкции, материалы и качество валков. 11. Основы расчета прокатных валков на прочность. 12. Подшипники прокатных валков. Назначение, устройство и типы подшипников. <p>Подшипники скольжения жидкостного трения.</p> |
| Уметь | Применять комплексную методику изучения конструкции и проведения расчетов долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным крите- | <p>Практическая работа</p> <p>РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ВАЛКОВ ШЕСТЕРЕННЫХ КЛЕТЕЙ И ПРОВЕРКА НА ОПРОКИДЫВАНИЕ</p> <p>Выполнить расчет на прочность зубчатого зацепления шестеренного валка и опрокидывание самой шестеренной клетки</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>риям работоспособности</p> |  <p>Рис.1. К расчету шестеренного вала: а) силы, действующие в шевронном зубчатом зацеплении; б) направление сил в торцевом сечении</p> |
| <p>Владеть</p> | <p>Практическими навыками научных исследований долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным критериям работоспособности</p> | <p>Практическая работа</p> <p>ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ И КИНЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ГЛАВНОГО ПРИВОДА КЛЕТЕЙ ШПС 2000</p> <p>Выполнить расчет мощности электродвигателя четырех валковой клетки стана 2000 и выбрать его по каталогу, провести кинематический расчет привода</p> <p>Рис.1.1. Кинематическая схема главной линии клетки ШПС 2000: 1 – электродвигатель; 2 – моторная муфта; 3 – редуктор; 4 – коренная муфта; 5 – шестеренная клеть; 6 – универсальные шпиндели; 7 – рабочие валки; 8 – опорные валки.</p>  |
| <p>способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаем (ПК-12)</p> | | |
| <p>Знать</p> | <p>Технологический процесс производства прокатной продукции Требования к монтажу и наладке оборудования прокатных станов. Основные элементы современных прокатных станов</p> | <p>Вопросы для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нажимные механизмы. Назначение, типы и устройство. 2. Расчет на прочность пары «Винт-гайка». 3. Уравновешивающие устройства. Назначение, типы и конструкции. 4. Станины прокатных клетей, назначение, типы и устройство. 5. Основы расчета станин на прочность. 6. Шпиндели. Назначение, виды и конструкции. 7. Шестеренные клетки и редукторы. Назначение и |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>устройство.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Вспомогательное оборудование, назначение и основные группы механизмов. 9. Рольганги. Назначение и конструкция рольгангов. 10. Виды приводов рольгангов. 11. Основы расчета момента и мощности привода рольганга. 12. Манипуляторы и кантователи. Назначение, схемы механизмов. 13. Холодильники и шлепперы. Назначение и конструкции. |
| <p>Уметь</p> | <p>Использовать знания при проектировании и расчете оборудования прокатных цехов. Различать основные элементы современных прокатных станков. Осуществлять разработку требований к монтажу и наладке оборудования на основе требований.</p> | <p>Практическая работа РАСЧЕТ ПОДШИПНИКА ЖИДКОСТНОГО ТРЕНИЯ Провести проверочный расчет подшипника жидкостного трения</p>  <p>Рис.1. Конструктивные элементы подшипника жидкостного трения и вязкость масел, применяемых для смазки ПЖТ: а — принципиальная схема конструкции подшипника; б — смещение центра расточки втулки-вкладыша; в — зависимость абсолютной (динамической) вязкости масел от температуры (марки масел: турбинное УТ, авиационное МЗС, МС-20, МК-22, машинное 1 и прокатное П-28 брейтсток).</p> |
| <p>Владеть</p> | <p>Навыками расчета работоспособности оборудования прокатных цехов при проектировании и вводе в эксплуатацию. Навыками разработки требований к монтажу и наладке оборудования</p> | <p>Практическая работа РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ НАЖИМНОГО ВИНТА ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ПРИВОДА НАЖИМНОГО МЕХАНИЗМА Выполнить расчет мощности электродвигателя привода нажимного винта и выбрать его по каталогу, а так же проверить его на прочность. По полученным данным самостоятельно выполнить эскиз нажимного винта</p> |
| <p>умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13)</p> | | |

| | | |
|---------|--|--|
| Знать | Комплексный подход к применению новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов | <p>Вопросы для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моталки для сматывания горячих полос. Назначение и конструкции. 2. Моталки для сматывания холодных полос. Назначение и конструкции. 3. Расчет мощности привода барабанной моталки. 4. Разматыватели. Назначение и конструкции. 5. Ножницы для резки проката. Назначение и типы ножниц. 6. Расчет усилия резания. 7. Конструкции ножниц с параллельными и наклонными ножами. 8. Летучие ножницы. Назначение, типы и схемы ножниц. 9. Дисковые ножницы. Назначение и устройство. 10. Способы правки проката. 11. Правильные машины и прессы. Назначение, типы. 12. Листоправильные машины. Назначение и конструкции. 13. Сортоправильные машины. Назначение и особенности конструкции. <p>Перспективы развития прокатных станов.</p> |
| Уметь | Использовать комплексный подход к применению новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов | <p>Практическая работа</p> <p>РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ШПИНДЕЛЕЙ ПРИВОДА ВАЛКОВ КЛЕТИ</p> <p>Выполнить расчет на прочность шарнир универсального шпинделя.</p>  <p>Рис.1. К расчету шарнира универсального шпинделя.</p> |
| Владеть | Практическими навыками применения новых современных методов разработки технологических | <p>РАСЧЁТ НА ПРОЧНОСТЬ И ЖЁСТКОСТЬ ВАЛКОВ ЧЕТЫРЕХВАЛКОВЫХ КЛЕТЕЙ</p> <p>Цель работы: Изучение конструкции и назначения четырехвалковых клетей полосовых станов горячей и холодной прокатки. Ведение расчетов на прочность и жёсткость рабочих и опорных валков четырехвалковых</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов</p> | <p>прокатных клетей.</p> <p>Задание: Провести расчёт на прочность и жесткость рабочих и опорных валков четырехвалковой клетки, если известны следующие исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диаметр рабочего валка; - диаметр опорного валка; - диаметр цапфы рабочего валка; - предел прочности материала валка; - длина бочки валков; - ширина прокатываемой полосы; - максимальное усилие прокатки; - разность переднего и заднего натяжения полосы; - максимальный крутящий момент на одном валке. |
|--|---|--|

оценивания:

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 1 вопрос первого раздела и один вопрос второго раздела.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Обучающийся правильно и самостоятельно отвечает на поставленный в билете вопрос, способен ответить на дополнительные вопросы по общему содержанию дисциплины, показывает умение применять эти знания на практике
- на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. Обучающийся правильно и самостоятельно отвечает на поставленный в билете вопрос, частично отвечает на дополнительные вопросы по общему содержанию дисциплины.
- на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. Обучающийся правильно отвечает на поставленный в билете вопрос только с помощью наводящих вопросов.
- на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Конструкции и расчет надежности деталей и узлов прокатных станов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов, В. А. Русанов ; МГТУ, [каф. общ. техн. дисц.]. - Магнитогорск, 2014. - 156 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=802.pdf&show=dcatalogues/1/1116023/802.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0534-4. - Имеется печатный аналог.

Дополнительная литература:

1. Основы диагностики и надежности технических объектов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ, [каф. MOMЗ]. - Магнитогорск, 2012. - 114 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=521.pdf&show=dcatalogues/1/1092485/521.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
2. Жиркин, Ю. В. Надежность металлургических машин : учебное пособие / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3517.pdf&show=dcatalogues/1/1514337/3517.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

Методические указания:

1. Анцупов В.П., Анцупов А.В.(мл.), Р.Н. Савельева Механическое оборудование металлургических заводов (прокатные цеха): расчетный практикум для студентов специальности 150404.65. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013-132с.
2. Анцупов А.В. (мл.), Слободянский М.Г., Анцупов А.В. Оценка надежности трибосопряжений металлургического оборудования на стадии их проектирования: методические указания к практическим занятиям. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та им.Г.И. Носова, 2012.-22 с.
3. Анцупов А.В. (мл.), Слободянский М.Г., Анцупов А.В. Прогнозирование и повышение надежности стандартных трибосопряжений: методические указания к практическим занятиям. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та им.Г.И. Носова, 2012.-26 с.
4. Методические указания по выполнению первого курсового проекта по дисциплине «Механическое оборудование металлургических заводов» для студентов направления 150400 / В.П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А.В. Анцупов (мл.), Р.Н. Савельева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та, 2012. - 34с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|-------------------|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 | L-1227 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 | №135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| Autodesk Inventor | К-526-11 от 22.11.2011 | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Перечень необходимых Интернет-ресурсов:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: <https://elibrary.ru/>
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.com/>
3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – URL: <https://www1.fips.ru/>
5. Образовательный портал ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» <http://lms.magtu.ru>
6. Российская Государственная библиотека. Каталоги <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>
7. Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» <http://webofscience.com>
8. Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials <http://materials.springer.com/>
9. Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature» <https://www.nature.com/siteindex>
10. Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН) <https://archive.neicon.ru/xmlui/>
11. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» <https://dlib.eastview.com/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|--|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации |
| Лаборатория (ауд. 043) | 2. Лабораторный прокатный стан. |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Доска, мультимедийный проектор, экран |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации |

Лекционный зал, оборудованный современной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Компьютерные классы, оборудованные современной техникой и мебелью для проведения практических занятий. Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду университета.