



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОКАТНЫХ ЦЕХОВ

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Металлургические машины и оборудование

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	5

Магнитогорск
2019 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования 20.02.2020, протокол № 7


Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПиЭММиО, канд. техн. наук  А.В. Анцупов

Рецензент:

 гл. механик ООО НПЦ "Гальва" , канд. техн. наук
В.А. Русанов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Механическое оборудование прокатных цехов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования

Основы теории трения и изнашивания

Метрология, стандартизация и сертификация

Сопротивление материалов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Технологии прототипирования в металлургическом машиностроении

Системы автоматизированного проектирования

Проектирование технологических машин и оборудования

Динамика и прочность технологических машин

Динамические расчеты машин и механизмов

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Механическое оборудование прокатных цехов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
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
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

ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	
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
ПК-12 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 выпускаемой продукции	
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

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, 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

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Цели и задачи дисциплины								
1.1 Цели и задачи дисциплины	5				0,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
1.2 Основные термины и определения					0,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу					1			
2. Классификация прокатных станов								
2.1 Классификация прокатных станов	5				1	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу					1			
3. Основное оборудование								
3.1 Главная линия	5	0,25			2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
3.2 Прокатная клеть, классификация прокатных клетей		0,25			4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
3.3 Очаг деформации. Энерго-силовые параметры процесса прокатки		1	2/2И	2/2И	4	Самостоятельное изучение учебной литературы Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос, защита работ	ПК-5, ПК-12, ПК-13

3.4 Прокатные валки		1			2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
3.5 Привод прокатных валков валков		1	2	2	4	Самостоятельное изучение учебной литературы Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос, защита работ	ПК-5, ПК-12, ПК-13
3.6 Устройства для установки валков		0,5			2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу		4	4/2И	4/2И	18			
4. Вспомогательное оборудование								
4.1 Основные термины и определения					2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
4.2 Машины для правки металла					4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
4.3 Машины для резки металла	5				4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
4.4 Моталки					4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
4.5 Машины для транспортировки металла					4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
4.6 Машины для выполнения вспомогательных операций					4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу					22			
5. Курсовой проект								
5.1 Курсовой проект	5				76,9	Самостоятельное изучение учебной литературы, выполнение проекта	Защита проекта	ПК-5, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу					76,9			
6. Экзамен								
6.1 Экзамен	5					Самостоятельное изучение учебной литературы	Защита экзамена	ПК-5, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу								
Итого за семестр		4	4/2И	4/2И	118,9		экзамен, кп	
Итого по дисциплине		4	4/2И	4/2И	118,9		курсовой проект, экзамен	ПК-5, ПК-12, ПК-13

5 Образовательные 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 занятиях 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 обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) 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.

б) Дополнительная литература:

1. Жиркин, Ю. В. Монтаж металлургических машин : практикум / Ю. В. Жиркин, А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 59 с. : ил., табл., схемы, эскизы, фот. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3633.pdf&show=dcatalogues/1/1524754/3633.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог
2. Основы диагностики и надежности технических объектов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ, [каф. МОМЗ]. - 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.

в) Методические указания:

1. Анцупов, В. П. Изучение, расчет и исследование приводов прокатных станов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск, 2009. - 86 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=268.pdf&show=dcatalogues/1/1060892/268.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Методические указания по выполнению первого курсового проекта по дисциплине «Механическое оборудование металлургических заводов» для студентов на-правления 150400 / В.П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А.В. Анцупов (мл.), Р.Н. Са-вельева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та, 2012. - 34с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2018	учебная версия	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

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 графической 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...»

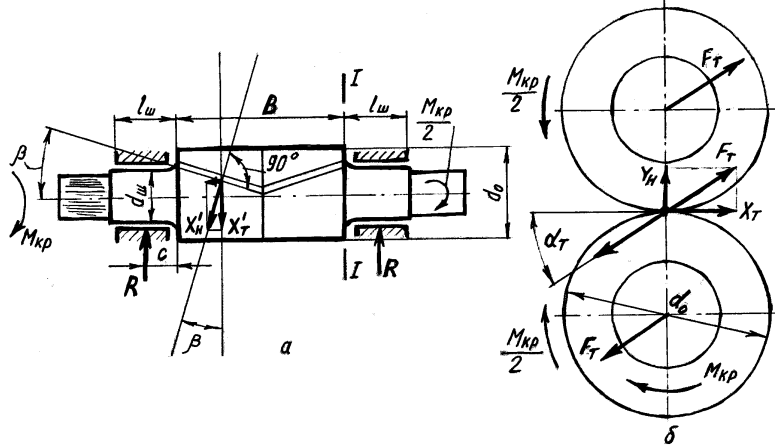
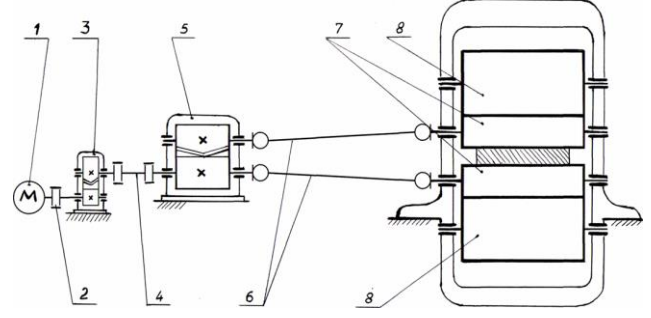
В рамках курсового проекта (работы) каждый студент выполняет пояснительную записку объемом 35-50с и графическую часть (4-5) чертежей формата А1.

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

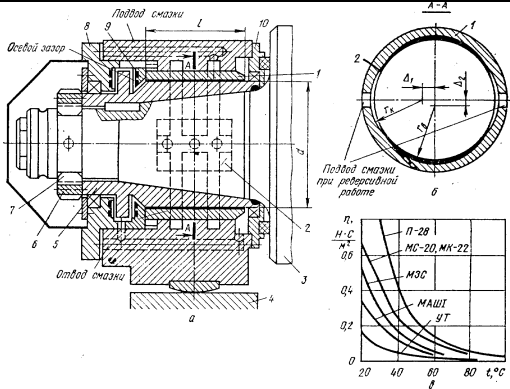
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	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		
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>1. Подшипники скольжения жидкостного трения.</p>
Уметь	Применять комплексную методику изучения конструкции и проведения расчетов долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным критериям работоспособности	<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</p>

		<p>самой шестеренной клетки</p>  <p>Рис.1. К расчету шестеренного вала: а) силы, действующие в шевронном 1. 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</p> <p>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 клетка; 6 – универсальные шпиндели; 7 – рабочие валки; 8 – опорные валки.</p>

		1.
ПК-12 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 выпускаемой продукции		
Знать	<p>Технологический процесс производства прокатной продукции</p> <p>Требования к монтажу и наладке оборудования прокатных станов.</p> <p>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 устройство. 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.
Уметь	<p>Использовать знания при проектировании и расчете оборудования прокатных цехов.</p> <p>Различать основные элементы современных прокатных станов. Осуществлять разработку требований к монтажу и наладке оборудования на основе требований.</p>	<p>Практическая работа</p> <p>РАСЧЕТ ПОДШИПНИКА ЖИДКОСТНОГО ТРЕНИЯ</p> <p>Провести проверочный расчет подшипника жидкостного трения</p>

		 <p>1. 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 брйтсток).</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</p> <p>РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ НАЖИМНОГО ВИНТА ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ПРИВОДА НАЖИМНОГО МЕХАНИЗМА</p> <p>1. 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>ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</p>		
<p>Знать</p>	<p>Комплексный подход к применению новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности</p>	<p>Вопросы для подготовки к экзамену:</p> <p>1. Моталки для сматывания горячих полос. Назначение и конструкции. 2. Моталки для сматывания холодных полос. Назначение и конструкции.</p>

	деталей и узлов прокатных станов	<ol style="list-style-type: none"> 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. <ol style="list-style-type: none"> 1. Перспективы развития 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	<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 процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов	<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 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.
---------	---	--

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

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

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.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач.