

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета
ВФ НИТУ МИСиС
от «26» мая 2022г.
протокол № 7-22

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Машины и агрегаты для обработки материалов**

Закреплена за кафедрой Технологии и оборудования обработки металлов давлением
Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль Инжиниринг технологического оборудования
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 216 Формы контроля в семестрах:
в том числе: экзамен 9 курсовой проект 9
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 194

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	194	194	194	194
Итого	216	216	216	216

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 материалов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. № 465 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-22 ЗО.plx Инжиниринг технологического оборудования, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 25.02.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Протокол от 20.05.2022 г., №9

Зав. кафедрой Горбатюк С.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

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.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инжиниринг подъемно-транспортных машин
2.1.2	Надежность технологических машин
2.1.3	Научно-исследовательская работа
2.1.4	Эксплуатационная практика
2.1.5	Инжиниринг технологических процессов металлургического производства
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Компьютерное моделирование и проектирование машин и агрегатов
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Эксплуатация и ремонт машин и агрегатов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования
ПК-3.1: Разрабатывает технологию восстановления изношенного оборудования
Знать:
ПК-3.1-31 технологии восстановления изношенного оборудования обработки металлов давлением
ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования
ПК-2.2: Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования
Знать:
ПК-2.2-31 основы анализа состояния основного и вспомогательного металлургического оборудования в области обработки металлов давлением
ПК-2.3: Составляет графики осмотров металлургического оборудования, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним
Знать:
ПК-2.3-31 основы составления графиков осмотров металлургического оборудования обработки металлов давлением, подъёмных механизмов, разработки инструкций по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним
ПК-2.1: Владеет знаниями о конструкции и принципе работы оборудования металлургического производства
Знать:
ПК-2.1-31 конструкции и принципы работы оборудования металлургического производства в области обработки металлов давлением
ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1.1: Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований
Знать:
ПК-1.1-31 анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области обработки металлов давлением
ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования

ПК-3.2: Планирует затраты на проведения ремонтных работ разрабатывает проект организации ремонтов
Знать:
ПК-3.2-31 структуру затрат на проведения ремонтных работ, основы проектирования организации ремонтов
ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делать выводы
Знать:
ПК-1.2-31 методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делать выводы в области обработки металлов давлением
ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования
ПК-3.1: Разрабатывает технологию восстановления изношенного оборудования
Уметь:
ПК-3.1-У1 разрабатывать технологию восстановления изношенного оборудования обработки металлов давлением
ПК-3.2: Планирует затраты на проведения ремонтных работ разрабатывает проект организации ремонтов
Уметь:
ПК-3.2-У1 планировать затраты на проведения ремонтных работ, разрабатывать проекты организации ремонтов оборудования обработки металлов давлением
ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования
ПК-2.3: Составляет графики осмотров металлургического оборудования, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним
Уметь:
ПК-2.3-У1 составлять графики осмотров металлургического оборудования обработки металлов давлением, подъёмных механизмов, разрабатывать инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним
ПК-2.2: Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования
Уметь:
ПК-2.2-У1 анализировать состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования в области обработки металлов давлением
ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делать выводы
Уметь:
ПК-1.2-У1 проводить исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретировать результаты и делать выводы в области обработки металлов давлением
ПК-1.1: Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований
Уметь:
ПК-1.1-У1 осуществлять анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области обработки металлов давлением
ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования
ПК-2.1: Владеет знаниями о конструкции и принципе работы оборудования металлургического производства
Уметь:
ПК-2.1-У1 применять знания о конструкции и принципах работы оборудования металлургического производства в области обработки металлов давлением
ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования
ПК-3.2: Планирует затраты на проведения ремонтных работ разрабатывает проект организации ремонтов
Владеть:
ПК-3.2-В1 основами планирования затрат на проведения ремонтных работ, разработки проектов организации ремонтов оборудования обработки металлов давлением
ПК-3.1: Разрабатывает технологию восстановления изношенного оборудования
Владеть:
ПК-3.1-В1 основами разработки технологий восстановления изношенного оборудования обработки металлов давлением

ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований						
ПК-1.1: Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований						
Владеть:						
ПК-1.1-В1 способами анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области обработки металлов давлением						
ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования						
ПК-2.1: Владеет знаниями о конструкции и принципе работы оборудования металлургического производства						
Владеть:						
ПК-2.1-В1 знаниями о конструкции и принципах работы оборудования металлургического производства в области обработки металлов давлением						
ПК-2.2: Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования						
Владеть:						
ПК-2.2-В1 основами анализа состояния основного и вспомогательного металлургического оборудования в области обработки металлов давлением						
ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований						
ПК-1.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делать выводы						
Владеть:						
ПК-1.2-В1 методами исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретации результатов и делать выводы в области обработки металлов давлением						
ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования						
ПК-2.3: Составляет графики осмотров металлургического оборудования, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним						
Владеть:						
ПК-2.3-В1 основами составления графиков осмотров металлургического оборудования обработки металлов давлением, подъёмных механизмов, разработки инструкций по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Машины и оборудование для производства прокатных изделий					
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. Классификация прокатных станов. Сортамент готовой продукции. Полупродукат 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 /Лек/	9	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9	
1.2	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/	9	32	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9	
	Раздел 2. Узлы и механизмы рабочих клетей прокатных станов					

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.</p> <p>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, реесными приводами, с гидроцилиндрами</p> <p>/Лек/</p>	9	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9	
-----	--	---	---	--	------------------------	--

2.2	<p>1 Расчет прокатных валков на прочность.</p> <p>2 Расчет прокатных валков на жесткость.</p> <p>Определение прогиба листовых валков.</p> <p>3 Особенности конструкции и расчета многовалковых систем.</p> <p>4 Тепловой расчет подшипников.</p> <p>5 Подшипники качения прокатных валков и их расчет.</p> <p>6 Расчеты усилий противоизгиба валков прокатных клетей.</p> <p>7 Расчеты станин закрытого типа на прочность и жесткость.</p> <p>8 Расчет станины открытого типа на прочность.</p> <p>9 Расчет прокатной клетки на опрокидывание и фундаментных болтов на прочность</p> <p>/Пр/</p>	9	1	<p>ПК-1.1</p> <p>ПК-1.2</p> <p>ПК-2.1</p> <p>ПК-2.2</p> <p>ПК-2.3</p> <p>ПК-3.1</p> <p>ПК-3.2</p>	<p>Л1.5 Л1.6</p> <p>Л1.8 Л1.9</p>	
2.3	<p>Исследование очага продольной прокатки. Угол захвата и геометрия очага продольной прокатки. Исследование размеров заготовки после проходов. Исследование и сравнительный анализ геометрических, энергосиловых и кинематических параметров процесса непрерывной формовки по деформационным блокам рабочих клетей открытого и закрытого типа (расчет мощности, момента, угловой и линейной скорости) по различным методикам. Анализ и замеры геометрических параметров деформационных модулей станов ТЭСА и расчёт прочностных характеристик деталей, узлов и машин комплексов. Замеры исходных параметров рабочих клетей модулей участков формоизменения различного исполнения и расчёт станин на прочность и жёсткость. /Лаб/</p>	9	2	<p>ПК-1.1</p> <p>ПК-1.2</p> <p>ПК-2.1</p> <p>ПК-2.2</p> <p>ПК-2.3</p> <p>ПК-3.1</p> <p>ПК-3.2</p>	<p>Л1.1 Л1.2</p> <p>Л1.3 Л1.7</p> <p>Л1.8</p>	
2.4	<p>Исследование и сравнительный анализ геометрических, энергосиловых и кинематических параметров процесса штамповки. Анализ и замеры геометрических параметров деформационных модулей прессов и расчёт прочностных характеристик деталей, узлов и машин комплексов. Исследование и сравнительный анализ геометрических, энергосиловых и кинематических параметров процесса листовой штамповки (расчет мощности, момента, угловой и линейной скорости) по различным методикам.</p> <p>/Лаб/</p>	9	2	<p>ПК-1.1</p> <p>ПК-1.2</p> <p>ПК-2.1</p> <p>ПК-2.2</p> <p>ПК-2.3</p> <p>ПК-3.1</p> <p>ПК-3.2</p>	<p>Л1.4 Л1.7</p> <p>Л1.8</p>	
2.5	<p>Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/</p>	9	32	<p>ПК-1.1</p> <p>ПК-1.2</p> <p>ПК-2.1</p> <p>ПК-2.2</p> <p>ПК-2.3</p>	<p>Л1.5 Л1.6</p> <p>Л1.8 Л1.9</p>	
	Раздел 3. Детали и узлы привода рабочих клетей					

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. 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. /Лек/	9	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.5 Л1.6 Л1.9	
3.2	Особенности расчета зубчатых зацеплений и подшипников шестеренных клетей на прочности и долговечность. Расчеты муфт на прочность /Пр/	9	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.9	
3.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/	9	32	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.9	
Раздел 4. Оборудование для порезки проката						
4.1	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 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. Конструкция и работа ножниц, используемых в МНЛЗ. Принцип действия и область применения пил. Летучие дисковые пилы трубопрокатных станов /Лек/	9	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.5 Л1.6 Л1.9	
4.2	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/	9	32	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.9	

4.3	Моменты при резке дисковыми ножами. Конструкции и расчеты механизмов вращения диска ножниц. Расчет усилий резания металла и диска пилы на прочность. /Пр/	9	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.5 Л1.6 Л1.9	
Раздел 5. Оборудование для правки и смотки проката						
5.1	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. Сортоправильные прессы. Конструкции горизонтального прессы для правки крупных профилей и вертикальных прессов для правки рельсов. Особенности механизмов правки литых заготовок на МНЛЗ радиального типа Назначение, требования к работе листовых моталок. Конструкции роликовых барабанных моталок с различным числом формирующих роликов. Конструкции барабанов с механизмом изменения диаметра Барабанные моталки для сматывания холодной полосы. Конструкции приводов, барабанов с механизмами изменения диаметра барабана. Роликовые моталки - свертывающие машины. Область применения, конструкции. Разматыватели холодной полосы. Конструкции барабанных двухконусных разматывателей. Отгибатели конца полосы различного типа. /Лек/	9	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9	
5.2	Работа привода моталки в различных режимах натяжения полосы. Расчет приводов моталки, барабана, формирующих и подающих роликов. Расчеты усилий и моментов, возникающих при правке полос прямоугольного сечения и сортового проката. /Пр/	9	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9	
5.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/	9	32	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9	
Раздел 6. Машины и механизмы для перемещения слитков и проката						

6.1	Рольганги. Механизмы для поперечного перемещения длинных полос проката. Канатные и цепные шлепперы. Конструкции, расчеты элементов на прочность и мощность привода. Холодильники мелкосортных и среднесортных станов. Требования к холодильникам и выбор основных параметров. Кинематические схемы и конструкции реечных холодильников. Роликовые холодильники. Системы механизмов для транспортирования рулонов полосы. Конвейеры для перемещения горячих и холодных рулонов. Манипуляторы и кантователи обжимных станов. Назначение, конструкции. Безредукторный привод линеек манипулятора. Дифференциальный привод крюкового кантователя. Крюковый кантователь блюминга 1500. Кантователи заготовочных и сортовых станов. Манипуляторы и кантователи рельсобалочных станов. Кинематические схемы и конструкции. Подъемно-качающиеся столы рельсобалочных станов. Манипуляторы толстолистовых станов. Кантователи в линии отделки сортовых и листовых станов. Кинематические схемы и конструкции механизмов. /Лек/	9	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.5 Л1.6 Л1.9Л2.1	
6.2	Конструкции, расчеты элементов на прочность и мощность привода рольгангов и шлепперов. /Пр/	9	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.9Л2.1	
6.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/	9	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.9Л2.1	
Раздел 7. Формообразующее оборудование специального назначения						
7.1	Формообразующее оборудование для порошковых материалов. Механические и гидравлические прессы. Молоты. Импульсные машины, экструдеры, прокатные станы, изостаты. Формообразующий инструмент. Классификация. Закрытые пресс-формы для холодного прессования. Пресс-формы для горячего, мундштучного и динамического прессования. Материалы. Профилегибочные агрегаты. Сортамент продукции, типоразмеры станов, состав оборудования. Устройство клетей. Колесо- и кольцепрокатные станы. Технология производства, состав оборудования. Конструкции прокатного стана. Деталепрокатные станы. /Лек/	9	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	
7.2	Расчет технологических характеристик прессов и молотов /Пр/	9	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	

7.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту. /Ср/	9	24	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	
-----	--	---	----	--	--------------------------------	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы для проведения экзамена и текущего контроля:

1. Классификация прокатных станов
2. Общее устройство главной линии и рабочей клетки прокатного стана.
3. Выбор основных размеров валков.
4. Материалы и способы изготовления валков.
5. Конструктивные особенности валков различных станов.
6. Подшипники прокатных валков.
7. Подшипники скольжения открытого типа с неметаллическими вкладышами.
8. Подшипники скольжения закрытого типа.
9. Конструктивное оформление подшипниковых узлов.
10. Механизмы для установки и уравнивания валков.
11. Гидравлические и гидромеханические нажимные устройства листовых станов.
12. Устройства осевого перемещения валков.
13. Станины рабочих клеток.
14. Проводки листовых станов.
15. Проводки сортовых станов.
16. Кантователи проводки.
17. Механизмы и устройства для смены валков.
18. Универсальные шпиндели.
19. Уравнивания шпинделей, типы, конструкции.
20. Шестеренные клетки и редукторы.
21. Типы и конструкции муфт в главной линии.
22. Конструкции ножниц с параллельными ножами.
23. Ножницы обжимных и заготовочных станов.
24. Конструкции дисковых ножниц.
25. Классификация летучих ножниц.
26. Листоправильные роликовые машины.
27. Барабанные моталки для сматывания холодной полосы.
28. Холодильники мелкосортных и среднесортных станов.
29. Кантователи заготовочных и сортовых станов.
30. Механические и гидравлические прессы.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Домашнее задание 1 по разделам №2, 3
 Домашнее задание 2 по разделу №4
 Домашнее задание 3 по разделу №5
 Коллоквиум разделы 1, 6, 7

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

По текущему контролю предусмотрен экзамен.
 Билет включает два теоретических вопроса и решение задач, разбираемых на практических занятиях.
 Билеты хранятся на кафедре.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена

Для допуска к экзамену необходимо выполнение следующих условий:

1. Регулярное посещение лекционных и практических занятий
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине контрольных мероприятий.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

1. Наличие завершеного, оформленного в соответствии с требованиями отчета. Отчет включает в себя следующие разделы.
 - o Титульный лист с названием работы
 - o Цель работы
 - o Краткие теоретические сведения
 - o Описание лабораторной установки
 - o Результаты эксперимента в виде таблиц, графиков, результатов расчета.

- о Вывод из работы, включающий в себя описание проделанной работы, заключение о том, соответствуют ли полученные результаты теоретически ожидавшимся, а рас-четные величины – табличным значениям (справочным). Если имеются несоответст-вия, их нужно объяснить.
- 2. Наличие решенных задач, соответствующих данной лабораторной работе и номеру своей бригады.
- 3. Студент должен уметь ответить на следующие вопросы.
 - о В чем заключается суть исследуемого физического явления?
 - о Пояснить ход полученных экспериментальных зависимостей.
 - о Вывести рабочую формулу.
 - о Как изменятся результаты расчетов (ход экспериментальных кривых) при изменении условий эксперимента?
 - о Студент должен быть готовым ответить на предложенные в методичке контрольные вопросы.
- Если студент имеет отчет, оформленный в соответствии с п.1, письменные ответы на все контрольные вопросы и решенные задачи, то без беседы с преподавателем он может рас-считывать на оценку «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».
- Если студент имеет отчет, оформленный в соответствии с п.1, решенные задачи, правильно отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы, то может рассчитывать на оценку «ХОРОШО».
- Если студент имеет отчет, оформленный в соответствии с п.1, решенные задачи, правильно отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы, правильно отвечает на дополнительные вопросы по теме лабораторной работы, то может рассчитывать на оценку «ОТЛИЧНО».

Критерии оценки выполнения расчётно-графической работы и домашнего задания:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если он выполнил решение в полном объеме, хорошо аргументирует ход решения и применения основных расчетных формул; графическая часть задания охватывает основные расчетные элементы и дает полное представление о методике расчета;
- оценка "хорошо" выставляется студенту, если он выполнил решение в полном объеме с небольшими поправками, хорошо аргументирует ход решения и применения основных расчетных формул; графическая часть задания охватывает основные расчетные элементы и дает представление о методике расчета;
- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он выполнил решение по основным позициям методики с небольшими поправками, не всегда аргументирует ход решения и применения основных расчетных формул; графическая часть задания охватывает только часть расчетных элементов и дает общее представление о методике расчета;
- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он выполнил решение в общем виде (отдельные расчетные элементы)с поправками; не аргументирует ход решения и применения основных расчетных формул; графическая часть задания охватывает меньшую часть расчетных элементов; дает некомпетентные суждения по методике выполнения расчета.

Курсовой проект оценивается на открытом заседании комиссии.

При оценке курсового проекта комиссия принимает во внимание:

1. Правильность расчетов в пояснительной записке, техническую грамотность оформления документации и ясность описания.
2. Качество графической части курсового проекта (соблюдение норм и положений ЕСКД, ГОСТов по машиностроительному черчению), тщательность и четкость выполнения чертежей.
3. Самостоятельность работы студента, грамотное использование специальной литературы.
4. Равномерность работы студента по выполнению отдельных этапов курсового проекта.
5. Содержание и четкость доклада по проекту на заседании комиссии.
6. Ответы на вопросы членов комиссии.

Результаты защиты оглашаются в присутствии всех студентов на открытом заседании комиссии.

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию и защите курсового проекта: правильно выполнены расчеты в пояснительной записке, качественно выполнена графическая часть проекта, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» - основные требования к курсовому проекту и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в графической части курсового проекта; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к курсовому проекту. В частности, допущены фактические ошибки в содержании курсового проекта, в расчетах и графической части проекта или при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема курсового проекта не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание курса.

Результат освоения компетенций (частей компетенций) устанавливается следующим образом:

Оценка «Отлично» - Компетенция сформирована.

Оценка «Хорошо» - Компетенция сформирована.

Оценка «Удовлетворительно» - Компетенция сформирована.

Оценка «Неудовлетворительно» - Компетенция не сформирована.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Самусев С.В., Фортунатов А.Н.	Моделирование процесса формовки труб большого диаметра по способу "УОЕ": учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2018
Л1.2	Самусев С.В., Фортунатов А.Н., Захаров Д.В., Исаева А.М	Расчёт технических параметров процессов непрерывного профилирования и редуцирования сварных труб: Сборник задач	Методические пособия	Выкса, 2007
Л1.3	Самусев С.В., Фортунатов А.Н.	Моделирование процесса формовки труб большого диаметра по способу "JCOE": учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2019
Л1.4	Самусев С.В., Фортунатов А.Н., Пахомов В.П.	Теория и технология производства стальных труб Ч.1	Методические пособия	, 2020
Л1.5	Королёв А.А	Конструкция и расчёт машин и механизмов прокатных станов: учебное	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1987
Л1.6	Королёв А.А.	Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: учебник для вузов	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1986
Л1.7	Романцев Б.А , Гончарук А.В., Романцев Б.А , Гончарук А.В., Вавилкин Н.М., Самусев С.В.	Обработка металлов давлением: учебник	Электронный каталог	Москва Издательский Дом МИСиС, 2008
Л1.8	Романцев Б.А. Б.А. Романцев, А.В. Гончарук, Н.М. Вавилкин, С.В. Самусев	Трубное производство: учебник	Электронный каталог	Москва Изд. Дом МИСиС, 2011
Л1.9	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 подъемно-транспортные машины : учебник	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1989

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	- MS Office
П.2	- LMS Canvas
П.3	- MS Teams
П.4	- ОС Windows

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

2	Машины и агрегаты для обработки металлов давлением	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ		
<p>1. Посещать все виды занятий.</p> <p>2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams.</p> <p>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).</p> <p>4. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов, находящимся в открытом доступе в сети Интернет.</p> <p>5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.</p> <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.</p> <p>Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)</p> <p>Методические указания к оформлению отчета по практике приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-исследовательских работ) - Выкса 2020г http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=12459 (НТБ МИСиС)</p>		