

Документ подписан простав в электронном виде  
Информация о документе:  
ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович  
Должность: Директор Высшего филиала НИТУ «МИСИС»  
Дата подписания: 28.08.2024 15:07:36  
Уникальный программный ключ:  
619b0f1717227a6c5ca9c00aabb42f2de1211088

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «30» мая 2024г.  
протокол № 7-24

## 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	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	216
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	экзамен 8 курсовой проект 8
самостоятельная работа	108
часов на контроль	75
	27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	14			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
В том числе в форме практ.подготовки	22	22	22	22
Итого ауд.	108	108	108	108
Контактная работа	114	114	114	114
Сам. работа	75	75	75	75
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):  
*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-24.plx Инжиниринг технологического оборудования, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 24.05.2024 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
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
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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

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

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

<b>ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований</b>						
<b>ПК-1.1: Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-1.1-В1 способами анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области обработки металлов давлением						
<b>ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования</b>						
<b>ПК-2.1: Владеет знаниями о конструкции и принципе работы оборудования металлургического производства</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-2.1-В1 знаниями о конструкции и принципах работы оборудования металлургического производства в области обработки металлов давлением						
<b>ПК-2.2: Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-2.2-В1 основами анализа состояния основного и вспомогательного металлургического оборудования в области обработки металлов давлением						
<b>ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований</b>						
<b>ПК-1.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делает выводы</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-1.2-В1 методами исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретации результатов и делать выводы в области обработки металлов давлением						
<b>ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования</b>						
<b>ПК-2.3: Составляет графики осмотров металлургического оборудования, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним</b>						
<b>Владеть:</b>						
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						
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Машины и оборудование для производства прокатных изделий</b>					
1.1	Уровень развития отечественного прокатного производства. Условия работы и основные требования к прокатному оборудованию. Создание нового и совершенствование существующего прокатного оборудования, повышение его производительности и надежности. Классификация прокатных станов. Сортамент готовой продукции. Полупродукт 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/	8	4	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/	8	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9	
	<b>Раздел 2. Узлы и механизмы рабочих клетей прокатных станов</b>					

2.1	<p>Общее устройство главной линии и рабочей клетки прокатного стана. Варианты устройства горизонтальных, вертикальных и других типов клетей. Варианты главных линий. Прокатные валки. Выбор основных размеров валков. Материалы и способы изготовления валков. Конструктивные особенности валков различных станов: обжимных заготовочных, сортовых, листовых, трубных, горячей и холодной прокатки, рабочих и опорных валков. Подшипники прокатных валков. Конструктивные особенности и условия работы подшипников валков. Подшипники скольжения открытого типа с неметаллическими вкладышами. Подшипники скольжения закрытого типа. Конструктивное оформление подшипниковых узлов. Конструкции подушек, допускающие самоустановку подшипников. Механизмы для установки и уравнивания валков. Конструкции нажимных механизмов винтового типа - быстроходных и тихоходных. Нажимные винты и гайки. Кинематические схемы и конструкции приводов нажимных механизмов. Гидравлические и гидромеханические нажимные устройства листовых станов, их конструкции, работа в автоматическом режиме, регулирование толщины и разнотолщинности полосы. Винтовые и клиновые нажимные механизмы с ручным приводом. Конструкции механизмов уравнивания валков с различными способами уравнивания. Устройства регулирования валков вертикальных и других клетей. Гидравлические механизмы регулирования поперечной разнотолщинности листов. Устройства осевого перемещения валков.</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, реечными приводами, с гидроцилиндрами</p> <p>/Лек/</p>	8	6	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>	8	8	<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>	8	18	<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>	8	18	<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>	8	23	<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>	
	<b>Раздел 3. Детали и узлы привода рабочих клетей</b>					

3.1	Шпиндели. Требования к шпинделям. Конструкции шпинделей. Универсальные шпиндели с вкладышами скольжения. Конструктивные особенности. Смазка поверхностей трения Универсальные шпиндели на подшипниках качения. Шариковые шпиндели. Уравновешивания шпинделей, типы, конструкции. Шестеренные клетки и редукторы. Материалы и конструкции шестерен. Конструкции станин шестеренных клетей, расчет их на прочность. Конструкции редукторов в главной линии станков. Особенности редукторов вертикальных клетей. Комбинированных шестеренные клетки-редукторы. Типы и конструкции муфт в главной линии. /Лек/	8	4	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/	8	4	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/	8	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.9	
<b>Раздел 4. Оборудование для порезки проката</b>						
4.1	Конструкции ножниц с параллельными ножами с верхним и нижним резом. Ножницы обжимных и заготовочных станков. 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 станков. 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 станков /Лек/	8	4	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/	8	10	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/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.5 Л1.6 Л1.9	
	<b>Раздел 5. Оборудование для правки и смотки проката</b>					
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 прессы 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/	8	8	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/	8	8	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/	8	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9	
	<b>Раздел 6. Машины и механизмы для перемещения слитков и проката</b>					

6.1	Рольганги. Механизмы для поперечного перемещения длинных полос проката. Канатные и цепные шлепперы. Конструкции, расчеты элементов на прочность и мощность привода. 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 лнеек 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/	8	6	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/	8	6	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/	8	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.5 Л1.6 Л1.9Л2.1	
<b>Раздел 7. Формообразующее оборудование специального назначения</b>						
7.1	Формообразующее оборудование для порошковых материалов. Механические и гидравлические прессы. Молоты. Импульсные машины, экструдеры, прокатные станы, изостаты. Формообразующий инструмент. Классификация. Закрытые пресс-формы для холодного прессования. Пресс-формы для горячего, мундштучного и динамического прессования. Материалы. Профилегбочные агрегаты. Сортамент продукции, типоразмеры станов, состав оборудования. Устройство клетей. Колесо- и кольцепрокатные станы. Технология производства, состав оборудования. Конструкции прокатного стана. Деталепрокатные станы. /Лек/	8	4	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/	8	6	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/	8	10	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 изменяются 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: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

2	Машины и агрегаты для обработки металлов давлением	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>		
<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 <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocument Id=12459">http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocument Id=12459</a> (НТБ МИСиС)</p>		