

ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «25» мая 2023г.  
протокол № 7-23

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Деформационные модули

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 Формы контроля в семестрах:
в том числе:	экзамен 8курсовой проект 8
аудиторные занятия	108
самостоятельная работа	75
часов на контроль	27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	14			
Вид занятий	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):

*д.т.н., Зав.каф., Самусев С.В.; Доц., Fortunatov A.N.*

Рабочая программа

**Деформационные модули**

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-23.plx Инжиниринг технологического оборудования, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 29.12.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 23.05.2023 г., №9

Зав. кафедрой Горбатюк С.М.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Изучить оборудование деформационных комплексов модулей для производства экономичных видов трубных профилей, изделий и деталей современными технологиями.
1.2	Обучить разработке и выбору высокоэффективных процессов производства трубных изделий и их заготовок, а также рациональному выбору и компоновке оборудования, входящего в состав деформационных комплексов и модулей.

### 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 гидропривода технологических машин
2.1.2	Инжиниринг оборудования для обработки материалов
2.1.3	Инжиниринг подъемно-транспортных машин
2.1.4	Научно-исследовательская работа
2.1.5	Оборудование современных металлургических производств
2.1.6	Эксплуатационная практика
2.1.7	Высокотехнологичные комплексы обработки материалов
2.1.8	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	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.2	Преддипломная практика

### 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 деформационных комплексов и модулей	
<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 состояние основного и вспомогательного оборудования деформационных комплексов и модулей	
<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 деформационных комплексов и модулей, 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 особенности конструкции и принципы работы оборудования деформационных комплексов и модулей производства стальных труб	
<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 способы анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области производства стальных труб	
<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 основы планирования затрат на проведения ремонтных работ, проекты организации ремонтов оборудования деформационных комплексов и модулей
<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>Знать:</b>
ПК-1.2-31 методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, способы интерпретации результатов деформационных комплексов и модулей
<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 деформационных комплексов и модулей
<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 ремонтов оборудования деформационных комплексов и модулей
<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 деформационных комплексов и модулей, подъёмных механизмов, разработки инструкций 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 деформационных комплексов и модулей
<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>Уметь:</b>
ПК-1.2-У1 применять методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, способы интерпретации результатов и делать выводы об деформационных комплексов и модулей
<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 производства стальных труб
<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 выбирать техническое обслуживание оборудования деформационных комплексов и модулей производства стальных труб
<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, организацией ремонтов оборудования деформационных комплексов и модулей
<b>ПК-3.1: Разрабатывает технологию восстановления изношенного оборудования</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3.1-В1 технологиями восстановления изношенного оборудования деформационных комплексов и модулей
<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 методами анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области производства стальных труб
<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 принципе работы оборудования деформационных комплексов и модулей производства стальных труб
<b>ПК-2.2: Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2.2-В1 анализом состояния основного и вспомогательного металлургического оборудования деформационных комплексов и модулей
<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, способами интерпритации результатов и выводов о деформационных комплексах и модулях
<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 деформационных комплексов и модулей, 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
	<b>Раздел 1. Деформационные комплексы и модули для производства сварных труб малого и среднего диаметра на непрерывных ТЭСА</b>					

1.1	<p>Деформационные комплексы и модули вариантов непрерывных формовочных станов и рабочих клетей с валковым инструментом ТЭСА для производства сварных труб малого и среднего сортамента.</p> <p>Деформационные комплексы и модули вариантов непрерывных формовочных станов, рабочих клетей и деформационных блоков валково-роликового инструмента ТЭСА для производства сварных труб малого и среднего сортамента.</p> <p>Деформационные комплексы и модули вариантов многовалковых сварочных станов и модулей ТЭСА для производства сварных труб малого и среднего сортамента.</p> <p>Деформационные комплексы и модули вариантов непрерывных калибровочных, редуцированных и профилировочных станов ТЭСА для производства сварных труб малого и среднего сортамента.</p> <p>Расчётные методики оценки усилия транспортировки, кантователя, разматывателя; расчёт мощности главного привода механизма и машины; расчёт отдельных узлов и машин по коэффициенту запаса прочности; методики оценки усилия срезания поперечного грата и выбор конструктивных основных параметров таких устройств.</p> <p>/Лек/</p>	8	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10	
1.2	<p>Изучение по чертежам различные типы деформационных комплексов и машин, входящих в состав трубоформовочных, трубосварочных, калибровочных и профилировочных станов ТЭСА и различных оснасток для производства сварных труб и профилей (плакаты ауд. № 2 + тематические наборы в папках).</p> <p>Методика определения энергосиловых параметров устройств и машин формовочного и калибровочного станов на основе условия равновесия полосы в рабочих клетях ТЭСА.</p> <p>Методика определения энергосиловых параметров деформационных блоков и машин формовочного стана по принципу условия стабильного продвижения заготовки в клетях ТЭСА.</p> <p>Расчёт энергосиловых параметров деформационных машин трубосварочных двухвалковых и многовалковых станов (в зависимости от типа сварки) ТЭСА.</p> <p>Методика определения энергосиловых параметров блоков и машин приводных редуцирующих и профилирующих клетей ТЭСА. /Пр/</p>	8	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л3.3 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10	

1.3	Исследование и сравнительный анализ геометрических, энергосиловых и кинематических параметров процесса непрерывной формовки по деформационным блокам рабочих клеток 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 клеток модулей участков формоизменения различного исполнения и расчёт станин на прочность и жёсткость. /Лаб/	8	18	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.3 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10	
1.4	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Подготовка отчётов по лабораторным занятиям. Работа над РГР домашних заданий. Подготовка к экзамену. /Ср/	8	16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.3 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10	
1.5	Проведение экзамена /Экзамен/	8	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.3 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10	
<b>Раздел 2. Деформационные комплексы и модули для производства сварных прямошовных труб большого диаметра.</b>						
2.1	Деформационные комплексы и модули для производства сварных труб большого диаметра по способу «КСОЕ». Деформационные комплексы и модули для производства сварных труб большого диаметра по способу «УОЕ». Деформационные комплексы и модули для производства сварных труб большого диаметра по способу вальцевой формовки в вальцах. Расчётные методики расчета оценки кинематических и энергосиловых параметров прессов для подгибки кромок; специализированных прессов для формовки основного профиля заготовки; машин и станов для сборки и сварки профиля трубы; гидромеханического экспандера. /Лек/	8	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.6	
2.2	Изучение по чертежам конструкций оборудования деформационных блоков и машин участков подготовки полосы; формовки, сборки и сварки основного профиля заготовки; гидроэкспандирования. Расчёт силовых параметров деформационных машин в составе технологической линии производства сварных труб по способу «УОЕ». Расчёт силовых параметров деформационных машин в составе технологической линии производства сварных труб по способу «КСОЕ». Расчёт силовых параметров деформационных машин в составе технологической линии производства сварных труб по способу вальцевой формовки. /Пр/	8	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.6	

2.3	Исследование и сравнительный анализ геометрических, энергосиловых и кинематических параметров процесса непрерывной формовки по деформационным блокам рабочих клеток 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 клеток модулей участков формоизменения различного исполнения и расчёт станин на прочность и жёсткость. /Лаб/	8	18	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.6	
2.4	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Подготовка отчётов по лабораторным занятиям. Работа над РГР домашних заданий. Подготовка к экзамену. /Ср/	8	30	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.6	
2.5	Проведение экзамена /Экзамен/	8	9	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.6	
<b>Раздел 3. Деформационные комплексы и модули трубопрокатного производства</b>						
3.1	Современные концепции развития производства непрерывно-литых заготовок и их нагрева. Содержание и основных направления совершенствования деформационных модулей прошивки, раскатки и горячей отделки труб. Особенности технологических процессов на агрегатах типа PQF и FQM реализованных в Российской Федерации. /Лек/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.6	
3.2	Изучение по схемам и чертежам элементов модулей производства жидкой стали, внепечной обработки и непрерывной разливки круглой заготовки. Изучение по чертежам и схемам модули нагрева. Изучение по чертежам и схемам современных прошивных, раскатных и редуцированных станов. /Пр/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.6	
3.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Подготовка отчётов по лабораторным занятиям. Работа над РГР домашних заданий. Подготовка к экзамену. /Ср/	8	9	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.6	
3.4	Проведение экзамена /Экзамен/	8	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.6	
<b>Раздел 4. Деформационные комплексы и модули деталепрокатного производства</b>						



4.1	<p>Деформационные комплексы и модули деталепрокатного производства профилированных труб. Конструкция оборудования трёхвалковых станов винтовой прокатки профильных труб. Рабочий инструмент, технология и дефекты прокатки профильных труб.</p> <p>Деформационные комплексы и модули деталепрокатного производства муфтовой заготовки.</p> <p>Деформационные комплексы и модули деталепрокатного производства мелющих шаров. Рабочий инструмент, технология и дефекты изделий.</p> <p>Деформационные комплексы и модули деталепрокатного производства прокатки колец и цилиндрических втулок. Рабочий инструмент, технология и дефекты прокатки колец и цилиндрических втулок.</p> <p>Деформационные комплексы и модули деталепрокатного производства высокорребристых труб. Рабочий инструмент, технология и дефекты прокатки высокорребристых труб.</p> <p>Деформационные комплексы и модули деталепрокатного производства зубчатых шестерен. Рабочий инструмент, технологии и дефекты шестерен.</p> <p>/Лек/</p>	8	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л2.1 Э1 Э2	
4.2	<p>Изучение по схемам и чертежам деформационных комплексов и модулей деталепрокатного производства муфтовой заготовки.</p> <p>Изучение по схемам и чертежам деформационных комплексов и модулей прокатки мелющих шаров.</p> <p>Изучение по схемам и чертежам деформационных комплексов и модулей прокатки зубчатых шестерен.</p> <p>Изучение по схемам и чертежам деформационных комплексов и модулей прокатки профильных труб на трёхвалковых станах винтовой прокатки.</p> <p>Изучение по схемам и чертежам деформационных комплексов и модулей прокатки высокорребристых труб на трёхвалковых станах винтовой прокатки.</p> <p>/Пр/</p>	8	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л2.1 Э1 Э2	
4.3	<p>Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над РГР домашних заданий. Подготовка к экзамену. /Ср/</p>	8	20	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л2.1 Э1 Э2	

4.4	Проведение экзамена /Экзамен/	8	9	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л2.1 Э1 Э2	
-----	-------------------------------	---	---	--	---------------	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Вопросы по экзамену по разделам №1 и №2:

1. Технические характеристики формовочных и сварочных станов непрерывных ТЭСА
2. Методика определения вертикальных усилий формовки в приводных клетях формовочного стана
3. Методика определения горизонтальных усилий формовки в приводных клетях открыто-го типа в линии формовочного стана.
4. Методика определения вертикальных усилий формовки в приводных клетях формовочного стана
5. Методика определения горизонтальных усилий формовки в приводных клетях закрытого типа в линии формовочного стана
6. Методика расчета угла подгибки в формовочных клетях ТЭСА с учетом распушинивания заготовки
7. Методики выбора типа оборудования станом ТЭСА для производства заданного сорта-мента.
8. Методика определения горизонтальных усилий формовки в приводных клетях закрытого типа в линии формовочного стана
9. Расчет значения длины очага формоизменения с учетом внеконтактной формовки в приводных клетях формовочного стана ТЭСА
10. Характеристика деформационных узлов станом ТЭСА.
11. Энергосиловые параметры и скоростной режим работы формовочно-сварочного стана ТЭСА.
12. Энергосиловые параметры и скоростной режим работы формовочно-сварочного стана ТЭСА.
13. Условие равновесия полосы в приводных клетях формовочного стана ТЭСА
14. Методики выбора типа оборудования станом ТЭСА для производства заданного сортамента
15. Методика расчета угла подгибки в формовочных клетях ТЭСА с учетом распушинивания заготовки
16. Сортамент, способы и схемы производства сварных труб и профилей в системе валковых приводных калибров.
17. Типовые дефекты, возникающие при непрерывном формоизменении трубной заготовки и причины их возникновения
18. Условие равновесия полосы в приводных клетях формовочного стана ТЭСА.

Вопросы к экзамену по разделу № 3:

1. Классификация прокатных станом по назначению
2. Технология производства профилированных труб
3. Компоновка оборудования агрегата производства профильных труб
4. Конструкция оборудования трёхвалкового формовочного стана производства профильных труб и кольцепрокатных изделий
5. Вспомогательное оборудование трёхвалкового формовочного стана
6. Особенности прокатки профильных труб и конструкция рабочего инструмента формовочного трёхвалкового стана
7. Дефекты возможные при производстве профильных труб
8. Технология прокатки колец на деталепрокатных станом
9. Компоновка и оборудование агрегата прокатки колец
10. Дефекты и особенности прокатки колец на формовочных трёхвалковых станом винтовой прокатки;
11. Калибровка рабочих валков производства профильных труб и кольцевых изделий;
12. Схема прокатки ребристых труб
13. Станы для прокатки низкоребристых труб
14. Технологический процесс прокатки и отделки ребристых труб;
15. Станы для прокатки высокоребристых труб
16. Калибровка рабочего инструмента для производства ребристых труб
17. Упругие деформации 4-х валкового узла и их влияние на качество листовой и полосовой продукции

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

1. Расчетно-графическая работа по разделу № 1
2. Расчетно-графическая работа по разделу № 2
3. Домашнее задание по разделу №3

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

По курсу в восьмом семестре 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
3. Выполнение и защита отчётов по лабораторным работам

При сдаче расчетно-графической работы предусмотрена система оценивания по пятибальной системе.

Для успешной сдачи РГР необходимо грамотно и верно ответить на 2 теоретических вопроса или 1 теоретический вопрос и решить задачу.

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене:

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

Возможно проставление оценки за экзамен на основе оценок контрольных мероприятий семестра

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.

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.
- o Вывод из работы, включающий в себя описание проделанной работы, заключение о том, соответствуют ли полученные результаты теоретически ожидавшимся, а расчетные величины – табличным значениям (справочным). Если имеются несоответствия, их нужно объяснить.

2. Наличие решенных задач, соответствующих данной лабораторной работе и номеру своей бригады.

3. Студент должен уметь ответить на следующие вопросы.

- o В чем заключается суть исследуемого физического явления?
- o Пояснить ход полученных экспериментальных зависимостей.
- o Вывести рабочую формулу.
- o Как изменятся результаты расчетов (ход экспериментальных кривых) при изменении условий эксперимента?
- o 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 рассчитывать 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.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Коликов А.П., Романенко В.П. Коликов А.П., Романенко В.П. , СамусевС.В.	Машины и агрегаты трубного производства: учебное пособие	Электронный каталог	Москва МИСиС, 1998
Л1.2	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
Л1.3	Данченко В.Н., Коликов А.П., Романцев Б.А., Самусев С.В.	Технология трубного приозводства: учебник	Электронный каталог	Москва Интермет Инжиниринг, 2002
Л1.4	Романцев Б.А. Б.А.Романцев,А.В.Го нчарук, Н.М. Вавилкин, С.В. Самусев	Трубное производство: учебник	Электронный каталог	Москва Изд.Дом МИСиС, 2011

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Потапов И.Н., Полухин П.И. Потапов И.Н., Полухин П.И.	Технология винтовой прокатки: учебник	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1990

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Самусев С.В., Фортунатов А.Н., Овчарова Н.В.	Теория, технология и оборудование для производства прямошовных сварных труб большого диаметра в линии ТЭСА -1420. Часть 1: Учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2013
ЛЗ.2	Самусев С.В., Фортунатов А.Н.	Моделирование процесса формовки труб большого диаметра по способу "УОЕ": учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2018
ЛЗ.3	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
ЛЗ.4	Самусев С.В., Фортунатов А.Н.	Методы расчёта напряжённо-деформирова но го состояния при производстве сварных труб в линии ТЭСА: Сборник задач	Методические пособия	Выкса, 2008
ЛЗ.5	Самусев С.В., Фортунатов А.Н., Макарова А.И.	Расчёт технологических параметров и оборудования для различных компоновок непрерывных ТЭСА: Сборник задач	Методические пособия	Выкса, 2009
ЛЗ.6	Самусев С.В., Фортунатов А.Н.	Моделирование процесса формовки труб большого диаметра по способу "JCOE": учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2019
ЛЗ.7	Зеленцов, Самусев С.В.	Технология производства бесшовных и сварных труб. Ч.1.: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 1989
ЛЗ.8	Самусев С.В., Фортунатов А.Н., Холодова Н.А.	Расчет технологических параметров процессов в непрерывных ТЭСА и прочностные расчеты оборудования. Часть 1: сборник задач: сборник задач	Методические пособия	Выкса, 2016
ЛЗ.9	Самусев С.В., Фортунатов А.Н., Холодова Н.А.	Расчет технологических параметров процессов в непрерывных ТЭСА и прочностные расчеты оборудования. Часть 2: сборник задач: Сборник задач	Методические пособия	Выкса, 2016
ЛЗ.10	Самусев С.В., Фортунатов А.Н., Пахомов В.П.	Теория и технология производства стальных труб Ч.1	Методические пособия	, 2020

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	А.И. Целиков Специальные прокатные станы	<a href="https://www.studmed.ru/celikov-a-i-i-dr-specialnye-prokatnye-stany_4fd45b68637.html">https://www.studmed.ru/celikov-a-i-i-dr-specialnye-prokatnye-stany_4fd45b68637.html</a>
Э2	А.И. Целиков Специальные прокатные станы	<a href="https://www.chipmaker.ru/files/file/17426/">https://www.chipmaker.ru/files/file/17426/</a>

#### 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>	
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>		
Ауд.	Назначение	Оснащение
2	Деформационные модули и комплексы ресурсосберегающих технологий для	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
35	Деформационные модули и комплексы ресурсосберегающих технологий для	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест, компьютер, проектор, экран, интерактивная доска.
<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>		