

от «25» мая 2023г.
 протокол № 7-23

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Оборудование машин и агрегатов пластической деформации формовки**

Закреплена за кафедрой	Технологии и оборудования обработки металлов давлением
Направление подготовки	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль	Материаловедение и технологии новых материалов
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216 Формы контроля в семестрах:
в том числе:	зачет с оценкой 8
аудиторные занятия	72
самостоятельная работа	113
часов на контроль	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
Практические	36	36	36	36
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	26	26	26	26
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	76	76	76	76
Сам. работа	113	113	113	113
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

дтн, Зав.каф., С.М. Горбатюк; Доцент, А.Н. Фортунатов

Рабочая программа

Оборудование машин и агрегатов пластической деформации формовки

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 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, МиТМ-23.plx Материаловедение и технологии новых материалов, 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	Ознакомить с металлургическими технологиями производства стальных труб (бесшовных и сварных) и листопрокатного производства.
1.2	Ознакомить с системой регламентирующих документов, ГОСТ и ТУ применяемых в производстве.
1.3	Обучить методам расчёта технических параметров деформации заготовки в технологических линиях и геометрическим параметрам технологического инструмента деформационного оборудования.
1.4	Научить теоретическому анализу процессов листовой прокатки листа и формообразования при производстве бесшовных горячекатанных стальных труб.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Механические свойства материалов
2.1.2	Научно-исследовательская работа
2.1.3	Современные методы исследования металлических материалов
2.1.4	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.5	Технологии конструкционных материалов
2.1.6	Учебная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен к выбору методов и средств испытаний и исследований изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства

ПК-1.1: Анализирует возможности типовых методов и средств испытаний и исследований

Знать:

ПК-1.1-З1

Оборудование машин и агрегатов пластической деформации для производства сварных, бесшовных труб и листового проката. Возможности типовых методов и средств испытаний и исследований в технологиях производства сварных, бесшовных труб и листового проката.

Уметь:

ПК-1.1-У1 определять оборудование машин и агрегатов пластической деформации для производства сварных, бесшовных труб и листового проката. Определять типовые методы и средства испытаний и исследований в технологиях производства сварных, бесшовных труб и листового проката.

Владеть:

ПК-1.1-В1 основными представлениями по технологиям производства сварных, бесшовных труб и листового проката.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Технологии производства сварных прямошовных труб большого диаметра.					

1.1	<p>Назначение труб большого диаметра, сортамент, применяемые марки стали, требования ГОСТ и ТУ к трубам. Подготовка металла к сварке.</p> <p>Классификация способов формовки труб большого диаметра (на прессах, на станах и на вальцах), их особенности. Требования к геометрическим параметрам сформованной трубной заготовки. Методики определения геометрических параметров этапов формоизменения трубных заготовок при формовке на прессах и вальцах. Виды инструмента оборудования процессов формоизменения, настройка, марка стали. Сборка и сварка труб большого диаметра (одношовных и двухшовных). Основы процесса дуговой сварки труб под слоем флюса. Флюсы и марки электродной проволоки, требования к ним. Виды калибровки труб большого диаметра. Гидроиспытания. Экспандирование труб. Операции отделки труб. Технологии производства одношовных и двухшовных труб с применением процессов формовки на прессах и на вальцах. Калибровка технологического инструмента.</p> <p>Технология производства одношовных и двухшовных труб с применением процесса непрерывной формовки, особенности. Калибровка технологического инструмента</p> <p>Возможные дефекты при производстве сварных труб большого диаметра. Операции и способы контроля. /Лек/</p>	8	6	ПК-1.1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13Л3.1 Л3.2	
1.2	<p>1. Определение и оценка геометрических параметров и напряженно-деформированного состояния при формовке труб большого диаметра на листогибочных прессах.</p> <p>2. Определение величин распушинивания участков трубной заготовки при формовке на листогибочных прессах (схема УОЕ).</p> <p>3. Определение и оценка энергосиловых параметров и энергетических затрат при производстве труб прессовой формовкой.</p> <p>4. Анализ напряженно-деформированного состояния при производстве спиралешовных труб большого диаметра. /Пр/</p>	8	8	ПК-1.1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13Л3.1 Л3.2	
1.3	<p>Изучение материалов лекционных и практических занятий. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям. Работа над РГР. Подготовка к зачёту. /Ср/</p>	8	25	ПК-1.1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13Л3.1 Л3.2 Л3.4	
	Раздел 2. Технологии производства сварных труб малого и среднего диаметра.					

2.1	Классификация способов и методов производства сварных труб малого и среднего диаметра. Требования ГОСТ и к ТУ на листовую ленточный материал для сварных труб. Назначение труб, их сортамент, применяемые марки стали, требования ГОСТ к трубам. Технология производства труб. Математическая модель очага формовки при получении труб непрерывным способом. Скоростной оптимальный режим работы формовочно-сварочного, редуционного и калибровочного станков. Особенности отделки труб. Профилирование труб. Конструкция инструмента профилирования. Расчёт усилий при профилировании труб. Роликовые проводки, их конструкция, расчёт усилий. /Лек/	8	6	ПК-1.1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л3.3	
2.2	1. Методики определения геометрических параметров очагов сворачивания и расчет габаритов сменного технологического инструмента для однорадиусной схемы сворачивания по линии ТЭСА (формовочный, сварочный и калибровочный участки). 2. Анализ геометрических параметров очагов сворачивания на основе определения и коррекции напряженного - деформированного состояния трубной заготовки для однорадиусной схемы с прямолинейным и криволинейным очагом. 3. Методики определения геометрических параметров очагов сворачивания и расчет габаритов сменного технологического инструмента для двухрадиусной схемы сворачивания по линии ТЭСА (формовочный, сварочный и калибровочный участки). 4. Анализ геометрических параметров очага сворачивания на основе расчета напряженного - деформированного состояния трубной заготовки для двухрадиусной калибровки. 5. Определения параметров непрерывного профилирования сварных труб; определение габаритов рабочего инструмента. /Пр/	8	8	ПК-1.1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л3.3	
2.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям. Работа над РГР. Подготовка к зачёту. /Ср/	8	28	ПК-1.1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л3.3 Л3.4	
Раздел 3. Технологии производства бесшовных труб						

3.1	<p>Теория процессов производства бесшовных труб: винтовая прокатка, прессование труб, прессвальковая прошивка, продольная прокатка труб на короткой оправке, непрерывной прокатки труб на длинной оправке, пилигримовой прокатки, редуцирования труб.</p> <p>Технология производства одношовных и двухшовных труб с применением процесса непрерывной формовки, особенности. Калибровка технологического инструмента</p> <p>Производство спиралешовных труб. Методики определения деформационных и энергосиловых параметров.</p> <p>Возможные дефекты при производстве сварных труб большого диаметра. Операции и способы контроля.</p> <p>Способы получения черновых труб. Раскатка гильз в трубы на станах: автоматических, непрерывных, винтовой прокатки, пилигримовых, речных, поперечной прокатки. Развитие процессов раскатки гильз в черновые трубы. Способы отделки труб в горячем состоянии. Калибрование и редуцирование труб.</p> <p>Производство труб на агрегатах с автоматическим станом. Технологический процесс производства труб. Основные принципы и методы расчётов таблиц прокатки. Особенности прокатки труб на короткой оправке. Назначение и сущность процесса обкатки (риллинования) труб в двух- и трёхвалковых станах.</p> <p>Производство труб на ТПА с пилигримовым станом станом. Основные принципы и методика расчётов таблиц прокатки. Особенности прокатки труб в пилигримовых станах. Калибровка валков и дорнов пилигримового стана. Качество труб, основные виды брака, меры по его устранению.</p> <p>Производство труб на агрегатах с раскатным станом винтовой прокатки. Методика расчётов таблиц прокатки. Процессы раскатки труб в двух – и трёх валковых планетарных станах винтовой прокатки. Качество труб, основные виды брака, меры по его устранению.</p> <p>/Лек/</p>	8	12	ПК-1.1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.6 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13	
3.2	<p>Методика расчёта условий захвата, скоростных и силовых параметров процесса раскатки труб на короткой и длинной оправках в станах продольной прокатки.</p> <p>Расчёт калибровки технологического инструмента станов винтовой прокатки и короткооправочных станов продольной прокатки. Расчёт калибровки технологического инструмента непрерывного раскатного стана.</p> <p>Расчёт таблиц прессования и трубопрессового инструмента. /Пр/</p>	8	10	ПК-1.1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.6 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13	
3.3	<p>Изучение материалов лекционных и практических занятий. Подготовка отчётов по лабораторным занятиям. Работа над РГР. Подготовка к зачёту. /Ср/</p>	8	30	ПК-1.1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.6 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13	
Раздел 4. Технологии производства горячекатанного листового проката						

4.1	Толстолистовые станы. Виды. Рабочие клетки. Манипуляторы. Роликовые листопрямительные машин. Дисковые и кромкокрошительные ножницы. Ножницы гильотинного типа. Расчёты на прочность и жёсткость деталей рабочей клетки. (четырёхвалкового) Тонколистовые станы горячей прокатки. Виды. Рабочие клетки. Подъёмно-поворотные столы. Роликовые моталки. Летучие ножницы. Штабелирующие устройства. Расчёты на прочность и жёсткость деталей рабочей клетки. Непрерывные листовые станы в составе литейно-прокатных комплексов. Компонировка и состав оборудования. Особенности прокатного стана ЛПК и рабочих клеток. /Лек/	8	12	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.9Л2.8	
4.2	Изучение по схемам и чертежам деформационных комплексов и модулей прокатки листа. Деформационные модули черновой группы клеток листопркатного стана производства горячекатаного штрипса. Деформационные модули чистовой группы клеток листопркатного стана производства горячекатаного штрипса. Деформационные модули листопркатного стана 5000 производства горячекатаного листа. /Пр/	8	10	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.9Л2.8	
4.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Подготовка отчётов по лабораторным занятиям. Работа над РГР. Подготовка к зачёту. /Ср/	8	30	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.9Л2.8	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Список вопросов для самостоятельной подготовки к зачёту и проведения текущего контроля (ПК-1.1):

Раздел 1 и 2

1. Назначение и сортамент сварных труб малого и среднего диаметра, виды и классификация;
2. Структура ГОСТ на производства сварных труб, основные требования, термины и определения, технические условия (ТУ);
3. Операции подготовки металла к сварке;
4. Классификация способов формовки сварных труб диаметра, их особенности;
5. Требования к геометрическим параметрам сформованной трубной заготовки на производственных участках формовки, сварки, калибровки, редуцирования, профилирования;
6. Виды инструмента процессов формоизменения, настройка и марка стали.
7. Назначение и сортамент сварных труб диаметра, виды и классификация;
8. Структура ГОСТ на производства сварных труб, основные требования, термины и определения, технические условия (ТУ);
9. Операции подготовки металла к сварке;
10. Виды инструмента процессов формоизменения, настройка и марка стали.
11. Особенности сварки при производстве сварных труб малого и среднего сортамента.
12. Методики определения геометрических параметров очагов сворачивания для различных калибровок;
13. Скоростные и силовые параметры процесса непрерывного формоизменения полосы в валковых калибрах;
14. Математические модели расчёта и построения рабочего профиля технологического инструмента;
15. Особенности расчета одорадиусной, двухрадиусной и многорадиусной схем сворачивания;
16. Гидроиспытание труб диаметра и операции отделки и адьюстажа.
17. Производство труб электросваркой сопротивлением в среде защитных газов;
18. Назначение труб, их сортамент, применяемые марки стали, требования ГОСТ к трубам;
19. Особенности технологии производства сварных труб в зависимости от методов сварки;
20. Калибровки однорадиусного и многорадиусного технологического инструмента;
21. Особенности калибровки труб с применением процесса принудительной расформовки;
22. Технология калибровки, профилирования и редуцирования, их достоинства и недостатки;
23. Гидроиспытание труб диаметра и операции отделки и адьюстажа.
24. Производство труб сваркой в среде защитных газов;
25. Назначение труб, их сортамент, применяемые марки стали, требования ГОСТ к трубам;

26. Особенности сварки в полугерметичных сварочных узлах ТЭСА;
27. Калибровки однорадиусного и многорадиусного технологического инструмента;
28. Особенности калибровки труб с применением процесса принудительной расформовки;
29. Способы и устройства для снижения распушинивания трубной заготовки после дуговой сварки;
30. Особенности отделки труб.
31. Особенности непрерывного профилирования сварных труб;
32. Технология подготовки круглой и овальной сварной заготовки для профилирования;
33. Особенности расчета профиля валкового инструмента по длине профилировочного стана;
34. Технология профилирования труб в самоустанавливающихся рабочих калибрах стана;
35. Особенности технологии применения валкового, валково-роликового и роликового инструмента для профилирования.
36. Назначение и сортамент сварных труб большого диаметра, виды и классификация;
37. Применяемые марки стали при производстве труб большого диаметра, легирующие элементы и их влияния на характеристики металла (углеродный коэффициент и коэффициент появления трещин);
38. Структура ГОСТ на производства сварных труб, основные требования, термины и определения, технические условия (ТУ);
39. Операции подготовки металла к сварке;
40. Классификация способов формовки сварных труб большого диаметра, их особенности;
41. Требования к геометрическим параметрам сформованной трубной заготовки;
42. Виды инструмента процессов формоизменения, настройка и марка стали.
43. Сборка и сварка одношовных сварных труб большого диаметра;
44. Сборка и сварка двухшовных сварных труб большого диаметра;
45. Сборка и сварка спиралешовных сварных труб большого диаметра;
46. Основы процесса дуговой сварки под слоем флюса и в среде защитного газа;
47. Флюсы и марки электродной проволоки, требования к ним;
48. Виды калибровки труб большого диаметра, их достоинства и недостатки;
49. Гидроиспытание труб большого диаметра и операции отделки и адьюстажа.
50. Технологии производства двухшовных труб с применением формовки на прессах и вальцах, достоинства и недостатки;
51. Технологии производства двухшовных труб с применением формовки на непрерывных ТЭСА, достоинства и недостатки;
52. Технологии производства одношовных труб с применением формовки на прессах и вальцах;
53. Калибровка технологического инструмента;
54. Технологии производства спиралешовных труб, особенности;
55. Возможные дефекты труб большого диаметра их разновидности и классификация;
56. Операции контроля качества сварных труб; 57. Методика определения геометрических параметров и напряженно-деформированного состояния металла при формовке трубной заготовки на прес-сах;
58. Методика определения геометрических параметров и напряженно-деформированного состояния металла при формовке трубной заготовки на валь-цах;
59. Методика определения энергосиловых параметров при формовке трубной заготовки на прессах;
60. Определение напряженно-деформированного состояния металла трубной заготовки и усилия задающей машины при спиралешовной формовке.

Раздел 3

1. Производство бесшовных горячекатаных труб на ТПА с автомат станом.
2. Производство бесшовных горячекатаных труб на ТПА с пилигримовым станом
3. Производство бесшовных горячекатаных труб на ТПА с непрерывным раскатным станом
4. Производство бесшовных горячекатаных труб на ТПА со станами винтовой прокатки Асселя.
5. Производство бесшовных горячекатаных труб на ТПА со станами винтовой прокатки Дишера.
6. Производство бесшовных горячекатаных труб на ТПА с речным станом.
7. Теоретические основы процесса прошивки трубной заготовки на станах винтовой прокатки.
8. Теоретические основы процесса прошивки трубной заготовки на станах продольной прокатки.
9. Теоретические основы процесса прошивки трубной заготовки на прессах.
10. Теоретические основы редуцирования бесшовных труб на станах продольной прокатки.
11. Теоретические основы редуцирования и калибровки бесшовных труб на рилинг-станах.

Раздел 4

1. Жёсткость рабочих клетей листовых и полосовых станов горячей прокатки
2. Краткая характеристика основного и вспомогательного оборудования НШПС горячей прокатки
3. Краткая характеристика основного и вспомогательного оборудования для производ-ства толстолистого проката
4. Краткая характеристика основного и вспомогательного оборудования ЛПК
5. Краткое описание типовых технологических схем и состава оборудования для про-изводства толстолистого проката
6. Краткое описание типовых технологических схем и состава оборудования для про-изводства горячекатаных полос с использованием НШПС
7. Краткое описание типовых технологических схем и состава оборудования для про-изводства горячекатаных

- полос с использованием ЛПК.
8. Типовые схемы компоновок линий ЛПК.
 9. Типовые схемы компоновок линий НШПС горячей прокатки
 10. Типовые схемы компоновок линий толстолистовых станов
 11. Устройство рабочих клетей ЛПК
 12. Устройство рабочих клетей НШПС горячей прокатки
 13. Устройство рабочих клетей станов горячей прокатки листов и полос
 14. Устройство рабочих клетей толстолистовых станов
 15. Влияние жёсткости рабочих клетей листовых и полосовых станов горячей прокатки на качество продукции.
 16. Основы расчета на прочность элементов рабочих клетей станов горячей прокатки листов и полос

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 (ПК-1.1)
2. Расчетно-графическая работа по разделу № 2 (ПК-1.1)
3. Домашнее задание по разделу №3 (ПК-1.1)
4. Домашнее задание по разделу №4 (ПК-1.1)

По лабораторным работам выполняется отчёты и проводятся семинары.

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

По курсу в восьмом семестре предусмотрен зачёт с оценкой.
Зачёт может быть проставлен по текущим контрольным мероприятиям.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме зачёта

Для допуска к зачёту 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 зачёте:

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 зачёт не явился.

Возможно проставление оценки за зачёт 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 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.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1		Инновационные технологии ОМД. Сборник докладов к 100 летию со дня рождения проф. Д.т.н., академика АН КазССР, П.И.Полухина: сборник докладов	Электронный каталог	Москва НИТУ МИСиС, 2011
Л1.2	Калпин Ю.Г., Перфилов В.и., Петрво П.А.,Рябов В.А. Калпин Ю.Г., Перфилов В.И., Петров П.А., Рябов В.А., Филиппов Ю.К.	Сопротивление деформации и пластность при ОМД: учебник	Электронный каталог	Москва Машиностроение, 2011
Л1.3	Шабалов И.П., Шафигин З.К., Муратов А.Н. Шабалов И.П., Шафигин З.К., Муратов А.Н.	Ресурсосберегающие технологии производства толстолистового проката с повышенными потребительскими свойствами: научное издание	Электронный каталог	Москва Metallurgizdat, 2007
Л1.4	Потапов И.Н,Коликов А.П., Друян Р.М. Потапов И.Н,Коликов А.П., Друян Р.М.	Теория трубного производства: учебник	Электронный каталог	Москва Metallurgia, 1991
Л1.5	Осадчий В.Я., Вавилин А.С.,Зимовец Осадчий В.Я., Вавилин А.С.,Зимовец В.Г.,Коликов А.П	Технология и оборудование трубного производства: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Интернет Инжиниринг, 2007
Л1.6	Данченко В.Н., Коликов А.П., Романцев Б.А., Самусев С.В.	Технология трубного производства: учебник	Электронный каталог	Москва Интернет Инжиниринг, 2002
Л1.7	Осадчий В.Я., Вавлин А.С. Осадчий В.Я., Вавлин А.С., Зимовец В.Г., Коликов А.П.	Технология и оборудование трубного производства: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Интернет Инжнринг, 2001
Л1.8	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
Л1.9	А.И.Целиков,П.И.По лухин,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	Самусев С.В., Фортунатов А.Н.	Моделирование процесса формовки труб большого диаметра по способу "УОЕ": учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2018
Л2.2	Самусев С.В., Фортунатов А.Н.	Методы расчёта напряжённно-деформированно го состояния при производстве сварных труб в линии ТЭСА: Сборник задач	Методические пособия	Выкса, 2008
Л2.3	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
Л2.4	Самусев С.В., Фортунатов А.Н.	Моделирование процесса формовки труб большого диаметра по способу "ЈСОЕ": учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2019
Л2.5	С.В.Самусев, А.Н.Фортунатов	Расчет параметров процесса производств труб большого диаметра по способу "УОЕ": Учеб.пособие для практических занятий.	Методические пособия	Выкса:, 2017
Л2.6	Зеленцов, Самусев С.В.	Технология производства бесшовных и сварных труб. Ч.1.: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 1989
Л2.7	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
Л2.8	Зайцев М.А., Полухин В.П. Зайцев М.А., Полухин В.П., Зайков А.М., Смирнов Л.Н.	Процесс прокатки: монография	Электронный каталог	Москва МИСиС, 2004
Л2.9	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
Л2.10	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
Л2.11	Шевакин Ю.Ф., Коликов А.П.,Райков Ю.Н. Шевакин Ю.Ф., Коликов А.П.,Райков Ю.Н.	Производство труб: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Интермет Инжиниринг, 2005
Л2.12	Осадчий В.Я., Коликов А.П. под ред. В.Я.Осадчего	Производство и качество стальных труб: учебное пособие	Электронный каталог	Москва МГУПИ, 2012

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.13	Коликов А.П. А.П. Коликов, Б.А. Романцев, А.С. Алещенко	Обработка металлов давлением: теория процессов трубного производства: учебник	Электронный каталог	Москва Изд.Дом НИТУ "МИСиС", 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Самусев С.В., Фортунов А.Н., Овчарова Н.В.	Теория, технология и оборудование для производства прямошовных сварных труб большого диаметра в линии ТЭСА: Учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2010
Л3.2	Самусев С.В., Фортунов 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
Л3.3	Самусев С.В., Фортунов 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
Л3.4	Самусев С.В., Фортунов А.Н., Пахомов В.П.	Теория и технология производства стальных труб Ч.1	Методические пособия	, 2020

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	Оборудование машин и агрегатов пластической деформации формовки	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Посещать все виды занятий.
 2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams.
 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).
 4. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов, находящимся в открытом доступе в сети Интернет.
 5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.
- Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)