

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 15:21:14

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Инжиниринг машин и агрегатов производства металлоизделий

Закреплена за подразделением

Кафедра обработки металлов давлением

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля в семестрах:
экзамен 6

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 67

часов на контроль 45

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Будников Алексей Сергеевич

Рабочая программа

Инжиниринг машин и агрегатов производства металлоизделий

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 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обработки металлов давлением

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Алещенко А.С.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Описание дисциплины:
1.2	Целью освоения дисциплины является первичное формирование у студентов знаний, умений и навыков в инжиниринге машин и агрегатов предназначенных для производства металлоизделий, а так же формирование представлений и базовых навыков в инжиниринге технологических линиях и оборудованию для производства труб.
1.3	Основные задачи изучения дисциплины являются:
1.4	- формирование общего представления о конструктивных особенностях машин и агрегатов производства металлоизделий;
1.5	- формирование понимания взаимосвязи между технологическим процессом и комплексом технологического оборудования для его реализации;
1.6	- формирования навыков применения фундаментальных знаний и законов термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;
1.7	- способность осуществлять оценку технологии и технологического оборудования с целью выявления объектов для их модернизации и улучшения.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий	
2.1.2	Методы исследования свойств металлов и сплавов	
2.1.3	Основы пиро- и гидрометаллургического производства	
2.1.4	Основы теории литейных процессов	
2.1.5	Процессы и оборудование для получения металлических порошков	
2.1.6	Термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.1.7	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Информационные технологии управления металлургическими печами	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	
2.2.4	Химия окружающей среды	
2.2.5	Металлургия благородных металлов	
2.2.6	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.2.7	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ	
2.2.8	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.14	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.15	Преддипломная практика	
2.2.16	Преддипломная практика	
2.2.17	Преддипломная практика	
2.2.18	Преддипломная практика	
2.2.19	Преддипломная практика	
2.2.20	Преддипломная практика	
2.2.21	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов	
2.2.22	Производство отливок из стали и чугуна	
2.2.23	Производство ферросплавов	
2.2.24	Разливка стали и спецэлектрометаллургия	
2.2.25	Технологические линии и системы автоматизации в ОМД	
2.2.26	Технология порошковых материалов и изделий	

2.2.27	Технология твердых сплавов
2.2.28	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов

Знать:

ПК-2-32 Знать фундаментальные понятия и законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы использующиеся в инжиниринге машин и агрегатов для производства металлоизделий.

ПК-2-31 Знать основное оборудование и технологии для производства металлоизделий;

Уметь:

ПК-2-У2 Уметь применять фундаментальные понятия и законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы использующиеся в инжиниринге машин и агрегатов для производства металлоизделий.

ПК-2-У1 Уметь осуществлять анализ технологии и оборудования для производства металлоизделий с целью их дальнейшей модернизации или улучшения;

Владеть:

ПК-2-В2 Владеть навыками применения фундаментальных понятий и законов термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы использующиеся в инжиниринге машин и агрегатов для производства металлоизделий.

ПК-2-В1 Владеть навыками инжиниринга технологического оборудования, быть готовым выявлять объекты для дальнейшей модернизации и/или улучшения;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Основные технологические процессы и оборудование для производства металлоизделий							
1.1	Классификация металлоизделий. Основные технологии производства проката, виды прокатки. Машины и агрегаты для производства проката. Назначение и классификация прокатных клетей. Основные типы прокатных станов. Привода прокатных станов. Технологические модули и комплексы для производства проката. Технологические процессыковки штамповки и прессования. Молота и прессы для производства металлоизделий ковкой, штамповкой и прессованием. /Лек/	6	17	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1			

1.2	Основные технологические параметры листопрокатного производства, сортопрокатного производства, горячей и холодной прокатки труб и профилей специального назначения. Основные методы расчета деформационных и силовых параметров процессов прокатки. Динамические и статические расчеты узлов и механизмов прокатных клеток. Технологические процессыковки, штамповки и прессования. Расчеты узлов и механизмов прессового оборудования. Выполнение контрольной работы. /Пр/	6	15	ПК-2-У1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Раздел завершается контрольной работой (последнее занятие)		Р2
1.3	Контрольная работа 1 /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л3.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.4		КМ1	
1.4	Изучение материала лекционных и практических занятий. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Изучение дополнительного материала курса. Самостоятельная работа в canvas. Выполнение заданий практических занятий. /Ср/	6	20	ПК-2-У1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1	Выполнение небольших текстовых заданий в Ims Canvas перед посещением практики для закрепления знаний.		
	Раздел 2. Инжиниринг технологического оборудования в производстве проката							
2.1	Инжиниринг прокатных модулей и клеток прокатных станов. Особенности проектирования валковых узлов прокатных станов их геометрические параметры. Виды и причины износа подшипниковых опор. Особенности выбора материала элементов и деталей узлов и механизмов с учетом термодинамики и химической кинетики. Особенности инжиниринга прессового оборудования. Выбор материала деталей узлов и механизмов с учетом термодинамики и химической кинетики. Причины износа деталей подверженных динамическим нагрузкам. /Лек/	6	17	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.5			

2.2	Расчет нагрузки валкового узла прокатных станов. Расчет передачи тепла рабочим валкам при горячей прокатки. Способы конечно-элементного моделирования напряжений, деформаций, распределения температурного поля прокатных валков и станины рабочей клетки. Основные программы для реализации конечно-элементного моделирования узлов и механизмов прокатных станов и прессового оборудования. /Пр/	6	17	ПК-2-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л3.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5		КМ2,К М4	Р3
2.3	Изучение основных материалов лекционных и практических занятий. Подготовка к лекционным и практическим занятиям, выполнение и подготовка к сдаче расчетно-графической работы. /Ср/	6	47	ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.1 Л3.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Выбор темы РГР и подготовка к выполнению		Р1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	----------------------------	--	------------------------

КМ1	Контрольная работа 1	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-У1;ПК-2-У2	<p>1 Сортамент прокатной продукции. (ПК-2-31).</p> <p>2 Перечислите основные виды прокатки. (ПК-2-31).</p> <p>3 На какие основные классы делятся прокатные станы? (ПК-2-31; ПК-2-32).</p> <p>4 На какие группы подразделяются прокатные станы для выпуска готовой продукции? (ПК-2-31; ПК-2-32).</p> <p>5 Какие конструктивные особенности непрерывных станов можно выделить? (ПК-2-У1).</p> <p>6 Чем характеризуется непрерывная прокатка? (ПК-2-У2).</p> <p>7 Каким образом классифицируются клети по числу рабочих валков? (ПК-2-31).</p> <p>8 Для чего применяются планетарный стан в ЛПК? (ПК-2-У2).</p> <p>9 Каким образом осуществляется выдача проката из планетарного стана? (ПК-2-У1).</p> <p>10 для чего применяются многовалковые клети продольной прокатки? (ПК-2-31; ПК-2-У1).</p> <p>11 Что характеризует конструкционная схема винтовой прокатки? (ПК-2-У1; ПК-2-У2).</p> <p>12 Почему угол подачи является важным технологическим параметром винтовой прокатки? (ПК-2-У2).</p> <p>13 Нарисуйте схему расположения клетей в полунепрерывном стане (ПК-2-31; ПК-2-У1).</p> <p>14 Каким образом осуществляется прокатка в полунепрерывном стане? (ПК-2-32; ПК-2-У2).</p> <p>15 В чем отличие индивидуального типа привода от группового? (ПК-2-У1).</p> <p>16 В каком типе приводе потери на механическую передачу выше в индивидуальном или групповом? (ПК-2-у1).</p> <p>17 Как определить коэффициент вытяжки при раскатке труб? (ПК-2-У1).</p> <p>18 Как определить среднее значение коэффициента вытяжки по n проходам? (ПК-2-У2).</p> <p>19 Нарисуйте схему очага деформации при продольной прокатке, объясните основные геометрические параметры очага деформации (ПК-2-У1).</p> <p>20 Нарисуйте схему очага деформации пи винтовой прошивке, объясните основные геометрические параметры очага деформации (ПК-2-У1).</p>
КМ2	Контрольная работа 2	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-В1;ПК-2-В2	<p>1 Охарактеризуйте конструкцию клети прошивного стана 70-270. (ПК-2-У1; ПК-2-У2)</p> <p>2 Охарактеризуйте условия выбора диаметра рабочего валка трехвалковых станов винтовой прокатки. (ПК-2-У1; ПК-2-В1)</p> <p>3 От каких параметров зависит величина сопротивления металла пластической деформации? (ПК-2-32; ПК-2-У2).</p> <p>4 Какой параметр используется в справочной литературе при описании величины сопротивления металла пластической деформации, как его получают? (ПК-2-У2).</p> <p>5 Каким образом упругая деформация элементов и деталей рабочей клети прокатного стана влияет на качество прокатываемой металлопродукции? (ПК-2-У1).</p> <p>6 Каким способом можно снизить негативное влияние упругой деформации элементов клети на точность проката? (ПК-2-У2).</p> <p>7 Охарактеризуйте конструкцию валкового узла калибровочной трехвалковой клети ТПА 70-270. (ПК-2-У1).</p> <p>8 Определите энергосиловые параметры при прокатке стальной полосы (марка стали: Ст 3) шириной 15 мм с обжатием по толщине 0,3 мм, если исходная толщина полосы составляет 2 мм. Прокатка осуществляется в двухвалковом стане с диаметром рабочих валков 210 мм. Считать ширину полосы постоянной. (ПК-2-В1).</p> <p>9 Объясните влияние овальности раската в очаге деформации трехвалкового стана винтовой прокатки при раскате труб на плавающей оправке (ПК-2-В1; ПК-2-В2).</p> <p>10 Объясните причину ограничения прокатки тонкостенных труб на ТПА 200, какие способы позволяют расширить возможности агрегата? (ПК-2-В1; ПК-2-В2).</p>

КМ3	Экзамен	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-В1;ПК-2-В2	<p>1 Классификация труб по способу изготовления (ПК-2-31; ПК-1-32).</p> <p>2 Нарисуйте схему очага деформации прошивного стана с направляющими линейками. (ПК-12-У1; ПК-2-У2).</p> <p>3 Классификация труб по наружному диаметру. (ПК-2-31).</p> <p>4 Напишите формулу для определения коэффициента вытяжки при раскатке труб на оправке.(ПК-2-31)</p> <p>5 Перечислите основные стадии прокатки бесшовных труб на трубопрокатном агрегате. (ПК-2-31; ПК-2-32)</p> <p>6 Нарисуйте схему очага деформации при раскатке трубы на оправке на трехвалковом стане винтовой прокатки. (ПК-12-У1; ПК-2-У2).</p> <p>7 Классификация труб по отношению D/S. (ПК-2-31).</p> <p>8 Какие способы раскатки труб на оправке применяются при винтовой прокатке на трехвалковом стане. (ПК-2-31).</p> <p>9 Классификация труб по назначению. (ПК-2-31).</p> <p>10 Дайте определения процессу винтовой прошивки. (ПК-2-31; ПК-2-32).</p> <p>11 Разновидности схем винтовой прокатки при различных значениях угла раскатки. (ПК-2-У1; ПК-2-У2).</p> <p>12 Перечислите все основные способы прошивки. (ПК-2-31).</p> <p>13 Классификация станов винтовой прокатки по количеству валков. (ПК-2-31; ПК-2-32)</p> <p>14 Дайте определение непрерывной прокатки. (ПК-2-31)</p> <p>15 Классификация трубопрокатных агрегатов по способу раскатки труб, какие ТПА существуют. (ПК-2-31).</p> <p>16 Классификация клетей продольной прокатки по количеству рабочих валков. (ПК-2-31).</p> <p>17 Какие виды направляющего инструмента используются в прошивных станах винтовой прокатки. (ПК-2-31)</p> <p>18 Нарисуйте схему очага деформации при продольной прокатке полосы. Обозначьте длину дуги контактной поверхности, напишите формулу, по которой ее можно определить, обозначьте исходную и конечную толщины стенки, напишите формулу, по которой можно определить абсолютную и относительную величину обжатия полосы. (ПК-2-у1; ПК-2-У2).</p> <p>19 Какой способ раскатки применяется на ТПА с непрерывным раскатным станом, в чем его особенность. Какие способы раскатки применимы на ТПА с раскатным станом. Чем отличается стан PQF от традиционных непрерывных станов. (ПК-2-у1; ПК-2-У2).</p> <p>20 Перечислите возможные преимущества процесса прошивки в стане винтовой прокатки с направляющими дисками, перед процессом прошивки в стане с направляющими линейками. В чем недостатки? (ПК-2-У1; ПК-2-У2).</p> <p>21 Определите энергосиловые параметры при прокатке стальной полосы (марка стали: Ст 3) шириной 15 мм с обжатием по толщине 0,3 мм, если исходная толщина полосы составляет 2 мм. Прокатка осуществляется в двухвалковом стане с диаметром рабочих валков 210 мм. Считать ширину полосы постоянной. (ПК-2-В1).</p> <p>22 Объясните влияние овальности раската в очаге деформации трехвалкового стана винтовой прокатки при раскате труб на плавающей оправке (ПК-2-В1; ПК-2-В2).</p>
КМ4	Защита РГР	ПК-2-В2;ПК-2-В1;ПК-2-У2;ПК-2-У1	<p>1. Методика расчета энергосиловых параметров при винтовой раскатки труб.</p> <p>2. Схема очага деформации при винтовой раскатки труб.</p> <p>3. Что такое частное обжатие раската в очаге деформации.</p> <p>4. Что такое коэффициент овальности при раскатке.</p> <p>5. Особенности расчета ширины контактной поверхности металла с валком при винтовой раскатке.</p> <p>6. Способ определения овальности раската.</p>
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Расчет энергосиловых и деформационных параметров процесса прокатки	ПК-2-В1;ПК-2-В2;ПК-2-У2	Расчетно-графическая работа (РГР) выполняется согласно методическому указанию (см. приложение). Работа должна включать теоретическую, расчетную и графическую част. В теоретической части необходимо кратко охарактеризовать теорию прокатки, расчет деформационных и силовых параметров. В расчетной части, согласно примеру (см методическое указание), представить основной расчет деформационных и силовых параметров. В графической части нужно представить необходимые расчетные схемы очага деформации. Отчет по РГР структурируется следующим образом: - титульный лист (приложение методического указания); - содержание; - теоретическое введение (теоретическая часть); - расчетная часть с указанием исходных данных; - графическая часть; - выводы - список цитированной литературы.
P2	Практическая работа по первому разделу.	ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-В1;ПК-2-В2	1 Расчет деформационных и энергосиловых параметров процесса продольной прокатки. 2 Динамического и статические расчеты узлов и механизмов прокатных клетей. 3 Расчет узлов и механизмов прессового оборудования.
P3	Практическая работа по второму разделу	ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-В1;ПК-2-В2	1 Расчет нагрузки валкового узла прокатных станов. 2 Расчет передачи тепла рабочим валкам при горячей прокатки. Способы конечно-элементного моделирования напряжений, деформаций, распределения температурного поля прокатных валков и станины рабочей клетки.

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

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Первые два вопроса демонстрируют навыки и владение компетенциями на уровне знать и уметь. Последний вопрос или задача демонстрирует навыки и владение компетенциями на уровне владеть.

Пример экзаменационного билета.

- 1 Какие основные виды прокатки существуют
- 2 Назначение и работа уравнивающего устройства клетки деформационных модулей продольной прокатки (по чертежу 0 – 15259СБ.)
- 3 Объясните причину износа подшипников скольжения в валковых узлах клетей продольной прокатки. Ответ аргументируйте.

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

К экзамену допускаются обучающиеся, успешно прошедшие текущую аттестацию. Текущая аттестация считается успешно прошедшей, если обучающийся получает оценку "удовлетворительно" по контрольной работе и выполнению расчетно-графической работы.

Текущая аттестация включает два вида работы: Контрольная работа по разделу 1 и расчетно-графическая работа (РГР), которая сдается в Ims Canvas.

В случае неудовлетворительной оценки по одному или нескольким видам текущего контроля, обучающемуся дается возможность повторного прохождения текущей аттестации. Количество повторной аттестации не превышает один раз. В случае неуспешного прохождения повторной аттестации, считается что необходимые компетенции у обучающегося не сформированы.

Методика оценки контрольной работы

балл	Оценка	Критерии оценивания
5	«Отлично»	Обучающийся выполняет полное и аргументированное решение задачи
4	«Хорошо»	Обучающийся выполняет полное решение задачи, но не может аргументировать свое решение
3	«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом правильно решает задачу, но не может аргументировать свое решение
		Обучающийся правильно понимает способ решения задачи, но допускает ошибки при решении задачи
2	«Неудовлетворительно»	Обучающийся не может решить задачу/ответить на вопрос

Методика оценивания РГР

Оформление:

- 1 Выполнены все требования к оформлению работы - 4 балла
- 2 Основные требования к оформлению работы выполнены, но при этом допущены недочеты: - 3 балла

имеются неточности в изложении материала;
отсутствует логическая последовательность в суждениях;
имеются упрощения в оформлении

3 Имеются существенные отступления от требований к оформлению работы; допущены фактические ошибки в содержании - 1 балл.

Содержание:

1 Расчетно-графическая работа выполнена полностью в соответствии с выданным заданием - 4 балла

2 Расчетно-графическая работа выполнена, но не в полном соответствии с выданным заданием (не менее двух отклонений), присутствуют отдельные ошибки в расчетах и выводах - 3 балла

3 Расчетно-графическая работа выполнена частично, присутствуют существенные ошибки в расчетах и выводах - 1 балл

Максимальная оценка 10 баллов

Расшифровка баллов:

Оценка «отлично» - набранное число баллов составляет 9...10.

Оценка «хорошо» - набранное число баллов составляет 7...8.

Оценка «удовлетворительно» – набранное число баллов составляет 5...6.

Оценка «неудовлетворительно» - набранное число баллов составляет менее 5.

Студент не правильно отвечает и/или не отвечает на все вопросы - оценка "неудовлетворительно"

На экзамене обучающийся обязан решить все задания. Оценка "Отлично" может быть поставлена при условии выполнения экзаменационных заданий на оценку "Отлично" со средним баллом текущей аттестации не ниже 4. Средний балл рассчитывается как сумма баллов за текущий контроль деленная на 2.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций).

"ОТЛИЧНО"

Компетенция сформирована

Обучающийся демонстрирует:

- глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами;
- способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора;
- умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности;
- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы

"ХОРОШО"

Компетенция сформирована

Обучающийся демонстрирует:

- знание основных терминов по содержанию изучаемой дисциплины;
- твердые знания теоретического материала;
- умение дать четкие ответы на поставленные вопросы;
- умение решать практические задания;
- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины.

Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий

"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"

Компетенция сформирована

Обучающийся демонстрирует:

- знания теоретического материала по изученной дисциплине;
- неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;
- неточные ответы на дополнительные вопросы;
- умение выполнять практические задания без грубых ошибок;
- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины

"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"

Компетенция не сформирована

Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
- принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений;
- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;
- отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий;
- незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лифенцева Л. В., Шишкина Н. В.	Теплотехника: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010
Л1.2	Целиков А. И., Зюзин В. И.	Современное развитие прокатных станов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1972
Л1.3	Целиков А. И., Полухин П. И., Гребеник В. М., др.	Т.3: Машины и агрегаты для производства и отделки проката	Библиотека МИСиС	, 1988
Л1.4	Коликов А. П., Романцев Б. А.	Теория обработки металлов давлением: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Корницкий С. Я., Рубинштейн Я. М.	Общая теплотехника	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1952
Л2.2	Белков Е. Г., Воронцов А. Л., Бунатян Г. В., Головин В. А., Дмитриев А. М.	Ковка и штамповка: справочник	Электронная библиотека	Москва: Машиностроение, 2010
Л2.3	Королев А. А.	Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: Учебник для вузов по спец. 'Механическое оборудование заводов черной металлургии'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1987
Л2.4	Полухин П. И., Федосов Н. М., Королев А. А., Матвеев Ю. М.	Прокатное производство: Учебник для вузов по спец. 'Обработка металлов давлением'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1982
Л2.5	Арутюнов В. А., Крупенников С. А., Сборщиков Г. С.	Теплофизика и теплотехника. Теплофизика: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Бережковский Д. И., Аверкиев А. Ю., Богданов Э. Ф., Семенов Е. И.	Ковка и штамповка: справочник Оборудование. Ковка: справочник	Электронная библиотека	Москва: Машиностроение, 2010

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	КОМПАС-3D v17
П.2	Autodesk AutoCAD
П.3	Autodesk Inventor
П.4	Microsoft Office
П.5	LMS Canvas
П.6	MS Teams

П.7	Консультант Плюс
П.8	ОС Linux (Ubuntu) / Windows
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-128	Учебная аудитория/Компьютерный класс:	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели
Г-128	Учебная аудитория/Компьютерный класс:	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Г-158	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 7 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер

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: www.consultant.ru, www.garant.ru и др., 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 openedu.ru и LMS Canvas.
- Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)