

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:16

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

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

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

58

часов на контроль

54

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	58	58	58	58
Часы на контроль	54	54	54	54
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 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обработки металлов давлением

Протокол от 16.05.2023 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	Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов	
2.1.2	Инженерные расчеты в металлургии	
2.1.3	Методы исследования свойств металлов и сплавов	
2.1.4	Организация и математическое планирование эксперимента	
2.1.5	Органическая химия в металлургии	
2.1.6	Основы пиро- и гидрометаллургического производства	
2.1.7	Основы теории литейных процессов	
2.1.8	Потребительские свойства металлургической продукции	
2.1.9	Процессы получения металлических порошков	
2.1.10	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий	
2.1.11	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации	
2.1.12	Термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.1.13	Технологические измерения и приборы	
2.1.14	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов	
2.1.15	ARTCAD	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях	
2.2.2	Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	
2.2.3	Информационные технологии управления металлургическими печами	
2.2.4	Конструирование литейной оснастки, раздел 2	
2.2.5	Логистика вторичных ресурсов	
2.2.6	Металловедение, часть 2	
2.2.7	Металлургия благородных металлов	
2.2.8	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.2.9	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ	
2.2.10	Модельное производство	
2.2.11	Огнеупоры металлургического производства	
2.2.12	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела	
2.2.13	Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.	
2.2.14	Производство отливок из стали и чугуна	
2.2.15	Производство тяжелых цветных металлов	
2.2.16	Производство ферросплавов	
2.2.17	Разливка стали и спецэлектрометаллургия	

2.2.18	Технологические линии и комплексы ОМД
2.2.19	Физико-механические свойства металлов
2.2.20	Химия окружающей среды
2.2.21	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.22	Защитные покрытия на металлопродукции
2.2.23	Информационные технологии в деформационной обработке металлов
2.2.24	Комплексное использование сырья и техногенных материалов
2.2.25	Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения
2.2.26	Материаловедение и термообработка металлов и сплавов
2.2.27	Материаловедение неметаллических материалов
2.2.28	Методы исследования технологических процессов и оборудования
2.2.29	Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов
2.2.30	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.2.31	Наилучшие доступные технологии в металлургии
2.2.32	Оборудование литейных цехов
2.2.33	Основы аддитивных технологий
2.2.34	Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза
2.2.35	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов
2.2.36	Производство благородных металлов
2.2.37	Производство легких металлов
2.2.38	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.2.39	Производство редких металлов
2.2.40	Производство слитков из сплавов цветных металлов
2.2.41	Современные методы исследования металлических материалов
2.2.42	Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования
2.2.43	Специальные способы литья
2.2.44	Теория металлургических процессов
2.2.45	Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем
2.2.46	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии
2.2.47	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.2.48	Технология композиционных материалов
2.2.49	Экология металлургического производства
2.2.50	Автоматизация машин и агрегатов ОМД
2.2.51	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов
2.2.52	Дизайн литого изделия
2.2.53	Компьютерное проектирование и инжиниринг
2.2.54	Материаловедческие основы производства твердых сплавов
2.2.55	Мониторинг работы металлургического предприятия
2.2.56	Основы теории сварки и пайки литых изделий
2.2.57	Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей
2.2.58	Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы
2.2.59	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.2.60	Промышленная экология и технологии декарбонизации
2.2.61	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.62	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов
2.2.63	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов
2.2.64	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.2.65	СВС-технологии получения неорганических материалов
2.2.66	Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы
2.2.67	Технологии Big Data
2.2.68	Технология промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.2.69	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.70	Экодизайн и зеленые технологии

2.2.71	Экология литейного производства
2.2.72	Анализ данных и аналитика в принятии решений
2.2.73	Аффинаж благородных металлов
2.2.74	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
2.2.75	Инженерия биоповерхностей
2.2.76	Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов
2.2.77	Конструирование и моделирование металлических материалов
2.2.78	Материалы на основе углерода
2.2.79	Металловедение, часть 3
2.2.80	Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов
2.2.81	Методы и инструменты бережливого производства
2.2.82	Моделирование литейных процессов
2.2.83	Обращение со шлаками и шламами
2.2.84	Планирование эксперимента
2.2.85	Разработка и реализация предпринимательских проектов
2.2.86	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния
2.2.87	Экологическая экспертиза
2.2.88	Научно-исследовательская работа
2.2.89	Научно-исследовательская работа
2.2.90	Научно-исследовательская работа
2.2.91	Научно-исследовательская работа
2.2.92	Научно-исследовательская работа
2.2.93	Научно-исследовательская работа
2.2.94	Научно-исследовательская работа
2.2.95	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.96	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.97	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.98	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.99	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.100	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.101	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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

Знать:

ПК-2-31 принципы инжиниринга машин и агрегатов для производства металлоизделий

Уметь:

ПК-2-У1 применять принципы инжиниринга машин и агрегатов для производства металлоизделий

Владеть:

ПК-2-В1 навыками инжиниринга машин и агрегатов производства металлоизделий

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	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
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 клетей. Технологические процессыковки, штамповки и прессования. Расчеты узлов и механизмов прессового оборудования. Выполнение контрольной работы. /Пр/	6	17	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	Раздел завершается контрольной работой (последнее занятие)	КМ1	
1.3	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	11	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	Выполнение небольших текстовых заданий в lms перед посещением практики для закрепления знаний.		
	Раздел 2. Инжиниринг технологического оборудования в производстве проката							

2.1	Инжиниринг прокатных модулей и клетей 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	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.5 Э1			
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-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1			
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-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1	Выбор темы РГР и подготовка к выполнению		

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 по разделу 1	ПК-2-31	Контрольная работа включает теоретические вопросы по разделу 1. 1 Краткая характеристика прокатного производства. 2 Сортамент листопрокатного производства. 3 Технология производства листовой стали. 4 Классификация прокатных станов. 5 Технологические модули и комплексы для производства металлоизделий ковкой и штамповкой.

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	Расчетно-графическая работа		<p>Расчетно-графическая работа может выдаваться по трем основным темам:</p> <p>1 Расчет параметров очага деформации прошивного стана и расчет калибровки оправки.</p> <p>2 Расчет параметров валкового узла трехвалковых станов винтовой прокатки.</p> <p>3 Расчет деформационных и энергосиловых параметров процесса раскатки труб на трехвалковом стане винтовой прокатки.</p> <p>Работа включает теоретическую часть (конспект) расчетную и графическую.</p> <p>Структура отчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> -титальный лист; -введение; -конспект и постановка задачи; -расчетная часть и пояснение; -графическая часть; -выводы; -список литературы. 																		
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)																					
<p>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.</p> <p>Пример экзаменационного билета.</p> <p>1 Какие основные виды прокатки существуют</p> <p>2 Назначение и работа уравнивающего устройства клетки деформационных модулей продольной прокатки (по чертежу 0 – 15259СБ.)</p> <p>3 Объясните причину износа подшипников скольжения в валковых узлах клеток продольной прокатки. Ответ аргументируйте.</p>																					
5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)																					
<p>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.</p> <p>Текущая аттестация включает два вида работы: Контрольная работа по разделу 1 и расчетно-графическая работа (РГР), которая сдается в lms Canvas.</p> <p>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.</p> <p>Методика оценки контрольной работы</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>балл</th> <th>Оценка</th> <th>Критерии оценивания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>«Отлично»</td> <td>Обучающийся выполняет полное и аргументированное решение задачи</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>«Хорошо»</td> <td>Обучающийся выполняет полное решение задачи, но не может аргументировать свое решение</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>«Удовлетворительно»</td> <td>Обучающийся в целом правильно решает задачу, но не может аргументировать свое решение</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Обучающийся правильно понимает способ решения задачи, но допускает ошибки при решении задачи</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>«Неудовлетворительно»</td> <td>Обучающийся не может решить задачу/ответить на вопрос</td> </tr> </tbody> </table> <p>Методика оценивания РГР</p> <p>Оформление:</p> <p>1 Выполнены все требования к оформлению работы - 4 балла</p> <p>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 упущения в оформлении</p> <p>3 Имеются существенные отступления от требований к оформлению работы; допущены фактические ошибки в содержании - 1 балл.</p>				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
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																			

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 (университет), 2010
Л1.2	Целиков А. И., Зюзин В. И.	Современное развитие прокатных станов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 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.: Metallurgia, 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.: Metallurgia, 1982
Л2.5	Арутюнов Владимир Александрович, Крупенников Сергей Алексеевич, Сборщиков Глеб Семенович	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

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Инжиниринг машин и агрегатов	https://newlms.misis.ru
----	------------------------------	---

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	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	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	комплект учебной мебели на 10 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)