

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Расчет энергосиловых параметров деформации

Закреплена за кафедрой	<u>Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой</u>
Направление подготовки	22.04.02 Металлургия
Профиль	Прогрессивные технологии прокатного производства
Квалификация	<u>Магистр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	<u>108</u>	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		зачет 2
аудиторные занятия	<u>34</u>	курсовая работа 2
самостоятельная работа	<u>74</u>	
часов на контроль	<u>-</u>	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2023 г.
В редакции 2023 г.

Программу составил:
доцент, кандидат технических наук, доцент
Скляр Виталий Александрович

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины

Расчет энергосиловых параметров деформации

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – магистратура.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.04.02
Металлургия (приказ от 05.03.2020г. №95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

22.04.02 - Metallurgy,

Профиль: Прогрессивные технологии прокатного производства, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 20.06.2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

наименование кафедры

Протокол от «09» июня 2023 г. № 19/23.

Зав. кафедрой

ММ им. С.П. Угаровой

аббревиатура наименования кафедры



подпись

А.А. Кожухов

И.О. Фамилия

«09» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО

заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,

доктор технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.



подпись

А. А. Кожухов

И.О. Фамилия

«09» июня 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – формирование представлений о системе технологий процессов обработки металлов давлением и формирование навыков самостоятельного решения аналитических и экспериментальных задач связанных с общими вопросами ресурсо- и энергосбережения в процессах обработки металлов давлением.

Задачи дисциплины:

- научить обучающихся методикам и приемам определения основных энергосиловых параметров процессов ОМД, необходимых для выполнения различных инженерных и экономических расчетов, анализа производственной деятельности металлургического предприятия, прогнозирования дальнейшего развития производства в направлении повышения производительности и снижения себестоимости продукции.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1. В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Прогрессивные технологии и материалы в черной металлургии
2.1.2	Оптимизация технологических процессов
2.1.3	Моделирование и оптимизация технологических процессов
2.1.4	Организация и математическое планирование эксперимента
2.1.5	Энерго- и ресурсосбережение в черной металлургии
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика (преддипломная)
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий

Знать:	УК-1-31 – подходы, необходимые для проведения поиска и получения необходимых данных об исследуемой технологии деформации металла; УК-1-32- основные принципы поиска литературы, критического использования информации баз данных и другие источники информации; УК-1-33- методики моделирования объектов и процессов в области пластической деформации металла, а также исследовать их с применением как действующие технологические процессы, так и новейшие совмещенные технологии
Уметь:	УК-1-У1 - осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных и другие источники информации; УК-1-У2 - осуществлять моделирование объектов и процессов в области пластической деформации металла
Владеть:	УК-1-В1 - навыками работы с электронными базами данных; УК-1-В2 - навыками обработки экспериментальных данных; УК-1-В3 - навыками получения необходимых данных об объекте исследования в области пластической деформации металла и применения современных программных комплексов имитационного моделирования.

УК-2 Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Знать:	УК-2-31 - основы проектирования и разработки продукции, процессов и систем в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей
Уметь:	УК-2-У1 - выбрать и применять передовые методы и технологии проектирования; УК-2-У2 - использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки.
Владеть:	УК-2-В1 – навыками проектирования и разработки продукции, процессов и систем в условиях

	неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей; УК-2-В2 – навыками применения передовых методов и технологии проектирования или использования творческого подхода для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки.
УК-3 Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
Знать:	УК-3-31 - различные методы эффективного общения в научно-исследовательском коллективе; УК-3-32 – методологию формулировки выводов, используя знания и обоснования, в области пластической деформации металла и технологий обработки металлов давлением; УК-3-33 – принципы работы в национальной и международной команде в качестве члена или руководителя команды; УК-3-34 – принципы, регламенты и методологию организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Уметь:	УК-3-У1 – уметь применять на практике методы эффективного общения в научно-исследовательском коллективе; УК-3-У2 – технически грамотно осуществлять формулировки выводов, используя знания и обоснования, в области процессов и технологий обработки металлов давлением; УК-3-У3 –работать в национальной и международной команде в качестве члена или руководителя команды; УК-3-У4 –организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Владеть:	УК-3-В1 - методами эффективного общения в научно-исследовательском коллективе; УК-3-В2 – приемами формулировки выводов, используя знания и обоснования, в области процессов и технологий обработки металлов давлением; УК-3-В3 –принципами работы в национальной и международной команде в качестве члена или руководителя команды; УК-3-В4 –методологией организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни	
Знать:	УК-6-31 - основные принципы саморазвития и самореализации в различные периоды жизненного цикла; УК-6-32 - приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.
Уметь:	УК-6-У1 – применять основные принципы саморазвития и самореализации применительно к развитию своего интеллектуального и профессионального уровня в течение всей жизни
Владеть:	УК-6-В1 -навыками демонстрации своих возможностей к совершенствованию и развитию своего интеллектуального и профессионального уровня в течение всей жизни; УК-6-В2 – навыками реализации приоритетов собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.
ПК-1 Анализ и совершенствование металлургических процессов	
Знать:	ПК-1-31 - основные подходы, применяемые для первичного анализа данных технической документации, характеризующие соблюдение технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования стана горячей прокатки на основе расчета энергосиловых параметров деформации
Уметь:	ПК-1 -У1 – логически обоснованно интерпретировать данные системного анализа технической документации, характеризующие соблюдение технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования стана горячей прокатки при корректировке реализуемых технологических процессов и регламентов на основе расчета энергосиловых параметров деформации, а также их безопасности для окружающей среды; ПК-1-У2 – на основе сегментного анализа выявлять объекты для улучшения в области обработки металлов давлением, оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов на основе расчета энергосиловых параметров деформации
Владеть:	ПК-3-В1 – навыками практической реализации вносимых корректировок в технологические процессы, связанные с реализацией пластической деформации металла на различных стадиях технологического процесса.
ПК-2 Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
Знать:	ПК-2-31 - основные подходы, используемые для проведения патентных исследований и определения характеристик продукции (услуг) в области обработки металлов давлением на основе

	расчета энергосиловых параметров деформации
Уметь:	ПК-2-У1 – логически обоснованно анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок в области обработки металлов давлением ПК-2-У2 – на основе сегментного анализа оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Владеть:	ПК-2-В1 – навыками практического применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Общие представления о системе энергосиловых параметров в процессах ОМД					
1.1	Энергосиловые параметры как система оценки технологичности процессов обработки металлов давлением / Пр./	2	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 УК-3-34 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 УК-3-У4 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-3-В3 УК-3-В4 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.2 Л.3.2 Э 3 Э 7 Э 8	
1.2	Анализ размерностей в оценке энергосиловых параметров / Ср/	2	2	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.2	
1.3	Оценка энергосиловых параметров процессов ОМД как критерий обеспечения работоспособности оборудования и инструмента и безопасных условий работы / Ср/	2	2	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 УК-6-31 УК-6-32	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.2	

				УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2		
1.4	Классификация и характеристика расчетных методов / Пр./	2	4	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-З3 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5 Л.3.2 Э 3 Э 7 Э 8	
1.5	Расчетные методики на основе описания напряженно-деформированного состояния непрерывными функциями и в дискретной постановке / Ср/	2	2	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-6-З1 УК-6-З2 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.2	
1.6	Классификация и характеристика экспериментальных методов / Пр./	2	4	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-З3 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 УК-6-З1 УК-6-З2 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5 Л.3.2 Э 3 Э 7 Э 8	
1.7	Оценка усилий, моментов, работы, мощности/ Ср/	2	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 УК-6-З1 УК-6-З2 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.2	
1.8	Месдозы, торсиометры, приборы для определения энергозатрат / Ср/	2	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6	

				УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2	Л.2.2	
1.9	Подготовка к контрольной работе в рамках текущего контроля успеваемости (Контрольная работа № 1 по разделу 1) /Ср/	2	2	УК-2-31 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-В2 УК-1-В3 ПК-1-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.2 Л.3.2	
	Раздел 2. Расчет энергосиловых параметров деформации энергосиловых параметров в процессах ОМД					
2.1	Методика расчета изменения температуры металла при прокатке простых и фасонных профилей / Пр./	2	6	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 УК-3-34 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 УК-3-У4 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-3-В3 УК-3-В4 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.1.5 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л.2.4 Л.3.1 Л.3.2 Э 3 Э 7 Э 8	
2.2	Типы нагревательных устройств для нагрева металла перед ОМД. Технология нагрева металла/ Ср/	2	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.2	
2.3	Разработка раздела курсовой работы « Расчет n_{σ} , $P_{ср}$ и силы P при горячей прокатке полосы в i -ой клетки чистовой группы непрерывного	2	8	УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 УК-3-34 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3	Л.3.1	

	широкополосного стана» / Ср/			УК-3-У4 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-3-В3 УК-3-В4 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1		
2.4	Энергоемкость нагрева заготовок / Пр./	2	2	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 УК-3-34 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 УК-3-У4 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-3-В3 УК-3-В4 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.1.5 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л.2.4 Л.3.2 Э 3 Э 7 Э 8	
2.5	Технология нагрева металла перед ОМД: режимы, энергоемкость/ Ср/	2	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.2	
2.6	Модели предела текучести при холодной прокатке /Пр./	2	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л.2.5 Л.3.2 Э 3 Э 5 Э 7 Э 8	
2.7	Технология и оборудования холодной листовой прокатки/ Ср/	2	4	УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4	

				УК-6-В1 УК-6-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л.2.5	
2.8	Энергоемкость холодной листовой прокатки / Пр./	2	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л.2.5 Л.3.2 Э 3 Э 7 Э 8	
2.9	Виды трения. Типа смазок и их влияние на энергосиловые параметры процесса холодной листовой прокатки / Ср/	2	4	УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л.2.5	
2.10	Разработка раздела курсовой работы «Расчет n_{σ} , $P_{ср}$ и P при прокатке заготовки на обжимном стане» / Ср/	2	7	УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 УК-3-34 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 УК-3-У4 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-3-В3 УК-3-В4 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.3.1	
2.11	Подготовка к контрольной работе в рамках текущего контроля успеваемости (Контрольная работа № 2 по разделу 2) /Ср/	2	2	УК-2-31 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-В2 УК-1-В3 ПК-1-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.2 Л.3.2	
2.12	Силовые параметры	2	4	УК-2-31	Л.1.2	

	прессования / Пр./			УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 УК-3-34 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 УК-3-У4 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-3-В3 УК-3-В4 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.3 Л.1.5 Л.2.2 Л.2.4 Л.3.2 Э 3 Э 6	
2.13	Технология и оборудование прессования металлов / Ср/	2	2	УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.5 Л.2.2 Л.2.4	
2.14	Энергоемкость прессования/ Пр./	2	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.5 Л.2.2 Л.2.4 Л.3.2 Э 3 Э 6	
2.15	Роль технологических факторов в снижении энергоемкости процесса прессования / Ср/	2	1	УК-2-31 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-1-31 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.5 Л.2.2 Л.2.4	
2.16	Разработка раздела курсовой работы «Расчет момента и мощность приводного двигателя для установившегося процесса при прокатке в i -той клетки чистовой группы непрерывного широкополосного стана горячей прокатки» / Ср/	2	9	УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 УК-3-34 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 УК-3-У4 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-3-В3 УК-3-В4 ПК-1-31	Л.3.1	

				ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1		
2.17	Энергоемкость волочения /Пр./	2	2	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-6-З1 УК-6-З2 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.5 Л.2.2 Л.2.4 Л.3.2 Э 3 Э 4	
2.18	Технология и оборудование для волочения металлов / Ср/	2	3	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.5 Л.2.2 Л.2.4	
2.19	Подготовка к контрольной работе в рамках текущего контроля успеваемости (Контрольная работа № 3 по разделу 2) /Ср/	2	3	УК-2-З1 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-З3 УК-1-В2 УК-1-В3 ПК-1-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.6 Л.2.2	
2.20	Уплотнение порошковых материалов / Пр./	2	2	УК-2-З1 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-6-З1 УК-6-З2 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-6-В2 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.5 Л.2.2 Л.2.4 Л.3.2 Э 2 Э 3	
2.21	Технология и оборудование для уплотнения	2	3	УК-2-З1 УК-2-У1	Л.1.1 Л.1.2	

	порошковых материалов / Ср/			УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.1.3 Л.1.5 Л.2.2 Л.2.4	
2.22	Разработка раздела курсовой работы « Расчет момента прокатки и мощности приводного двигателя для установившегося процесса (М _{дин} =0) по силе и удельному расходу энергии при прокатке заготовки на обжимном стане» / Ср/	2	9	УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 УК-3-34 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 УК-3-У4 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-3-В3 УК-3-В4 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.3.1	
2.23	Подготовка к защите курсовой работы / Ср/	2	3	УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 УК-3-34 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-У3 УК-3-У4 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-3-В3 УК-3-В4 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л.2.5	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Раздел 1. Общие представления о системе энергосиловых параметров в процессах ОМД

1. Назвать элементы силоизмерительных установок и их назначение.
(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-1-В3, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В-1)
2. Как измеряется давление металла на валки?
(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-1-В3, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В-1)
3. При помощи каких датчиков измеряется деформация клети?
(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-1-В3, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В-1)
3. Что такое месдоза и из чего она состоит?

- (УК-2-В1, УК-2-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1, УК-6-В1, УК-6-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
4. Назвать основные виды месдоз.
(УК-2-В1, УК-2-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1, УК-6-В1, УК-6-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
 5. С помощью каких методов определяется крутящий момент при прокатке?
(ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, УК-6-32, УК-6-У1, УК-6-В1)
 6. Из каких компонентов состоит момент прокатки?
(УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
 7. Виды измерения натяжения.
(УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
 8. Сформулировать принцип измерения натяжения без смещения полосы с оси прокатки.
(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-1-В3, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1, УК-6-В1, УК-6-В2)
 9. Перечислить способы бесконтактного измерения толщины.
(УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
 10. В чем различия между основными методами измерения ширины?
(УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
 11. Сформулировать принцип работы электромеханического измерителя длины.
(УК-2-В1, УК-2-В2, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-33, УК-3-34, УК-3-У1, УК-3-У2, УК-3-У3, УК-3-У4, УК-3-В1, УК-3-В2, УК-3-В3, УК-3-В4)
 12. Назвать основные элементы пирометра.
(УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)

Раздел 2. Расчет энергосиловых параметров деформации энергосиловых параметров в процессах ОМД

1. Типы нагревательных устройств для нагрева металла перед пластической деформацией.
(УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1, УК-6-В1, УК-6-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
2. Особенности температурного регламента нагрева металла перед пластической деформацией.
(УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
3. Перечислите и охарактеризуйте характеристики энергоемкости нагрева металла.
(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-1-В3, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-33, УК-3-34, УК-3-У1, УК-3-У2, УК-3-У3, УК-3-У4, УК-3-В1, УК-3-В2, УК-3-В3, УК-3-В4).
4. Приведите основные энергосиловые параметры в процессе прокатки. Какие факторы и как именно влияют на величину коэффициента напряженного состояния (коэффициента подпора)?
(УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
5. Приведите формулу Целикова А.И. для расчета контактного давления при прокатке низких полос.
(УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В1)
6. Какие экспериментальные способы определения крутящего момента вам известны?
(УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1, УК-6-В1, УК-6-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
7. Приведите формулу Баюкова В. Ф. для определения крутящего момента в процессе прокатки.
(УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
8. Как определяется мощность, расходуемая на деформацию металла при прокатке? Дайте определение коэффициента плеча крутящего момента. Какие значения он может принимать?
(УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1, УК-6-В1, УК-6-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
9. Как определить работу прокатки? Как найти мощность прокатки?
(УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1, УК-6-В1, УК-6-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
10. Типа прокатных станов для реализации процесса холодной прокатки?
(УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В1)
11. В чем основная особенность при определении истинного предела текучести в условиях процесса холодной прокатки?
(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-1-В3, УК-3-31, УК-3-32, УК-3-33, УК-3-34, УК-3-У1, УК-3-У2, УК-3-У3, УК-3-У4, УК-3-В1, УК-3-В2, УК-3-В3, УК-3-В4).
12. С какой целью используются смазочно-охлаждающие жидкости и влияние их наличия на энергосиловые параметры?
(УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)
13. Какие основные факторы и как именно они влияют на силу прессования? Приведите основные показатели деформации и кинематические параметры процесса прессования.
(ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В1)
14. Охарактеризуйте температурно-скоростные режимы прессования сталей, сплавов алюминия, меди, титана. Какие факторы обычно учитывают при расчете силы прессования?
(ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В1)

<p>15. Приведите упрощенную формулу Л.И.Перлина для определения силы прессования? Как определяется удельная работа процесса прессования? (УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В1)</p> <p>16. Опишите основные способы приложения силы волочения. Опишите особенности напряженно-деформированного состояния при волочении. (УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В1)</p> <p>17. Приведите характерные углы конусности инструмента при волочении проволоки. Приведите основные факторы, которые влияют на температуру проволоки при волочении. (УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1, УК-6-В1, УК-6-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)</p> <p>18. Укажите основные факторы, влияющие на силу волочения? (УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1, УК-6-В1, УК-6-В2, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1)</p> <p>19. Приведите формулу Л.И.Перлина для определения силы волочения? Как определяется удельная работа процесса волочения? (УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В1)</p> <p>20. Укажите основные факторы, влияющие на силу уплотнения порошковых материалов? (УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В1)</p>	
<p align="center">5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР)</p>	
<p>В семестре 3 по курсу предусмотрен зачет с оценкой. Возможна простановка зачет с оценкой на основе результатов текущей аттестации в течение семестра 3.</p> <p>При изучении дисциплины предусмотрено выполнение:</p> <p>- контрольных работ:</p> <p>1. Вопросы для подготовки к контрольным работам:</p> <p>Раздела №1 (УК-2-31, УК-3- У1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-3-32, УК-3-У2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1)</p> <p>1. Какое свойство металлов (сплавов) положено в основу всех способов пластической деформации? Какие величины относятся к энергосиловым параметрам?</p> <p>2. Назовите основные процессы, приводящие к изменению температуры металла в процессах горячей деформации? Охарактеризуйте механизм разогрева металла в пластической деформации?</p> <p>3. Изменяется ли структура и механические свойства металла при прокатке? В чем принципиальное отличие горячей прокатки от холодной? Как изменяются механические свойства металла после горячей и холодной пластической деформации.</p> <p>4. Нарисуйте структурную схему расчета изменения температуры металла в условиях непрерывного прокатного стана. Назовите отличительные особенности трения при прокатке от обычного машинного трения.</p> <p>5. Какова цель применения анализа размерностей в оценке энергосиловых параметров? Что такое теплая прокатка и в каких случаях она применяется?</p> <p>6. Объясните механизмы трения. Какой из механизмов трения является основным при прокатке? Объясните смысл закона Амонтона и представьте его запись в математическом виде.</p> <p>7. Какое влияние на коэффициент трения при прокатке оказывают материал и шероховатость поверхности валков?</p> <p>8. Какова связь понятий работы и энергии в механике процессов? Как изменяются энергосиловые параметры при изменении температуры?</p> <p>9. Какое влияние на коэффициент трения оказывает содержание углерода в стали?</p> <p>Раздел №2 (первая часть) (УК-2-31, УК-2-У1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-3-32, УК-3-У2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1)</p> <p>1. Представьте графически температурную зависимость коэффициента трения при прокатке стали. Укажите причины сложного характера изменения коэффициента трения от температуры прокатки стали.</p> <p>2. Изобразите графически зависимость уширения от диаметра валков.</p> <p>3. Почему с увеличением кинематической вязкости смазки коэффициент трения при холодной прокатке уменьшается?</p> <p>4. Изобразите графически зависимость уширения от коэффициента трения.</p> <p>5. Укажите диапазоны изменения коэффициента трения при холодной прокатке и назовите параметры, учитываемые моделью для его расчетного определения.</p> <p>6. Почему при прокатке в калибрах во многих случаях уширение меньше, чем на гладкой бочке?</p> <p>7. Дайте определение свободного, ограниченного и вынужденного уширения.</p> <p>8. Из какого условия определяют границы зон продольной и поперечной деформации при выводе формулы уширения А.И. Целикова?</p> <p>9. Какие факторы (параметры) влияют на сопротивление деформации?</p> <p>Раздел №2 (вторая часть) (УК-2-31, УК-2-У1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-3-</p>	

32, УК-3-У2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1)

1. В чем заключается основное отличие напряжения текучести от предела текучести материала полосы при прокатке?
2. Сформулируйте условия проведения экспериментов при определении предела текучести.
3. Какое влияние оказывает содержание углерода в стали на предел текучести?
4. Какие процессы протекают в деформируемом металле при горячей прокатке?
5. Как рассчитать силу деформации, если известна эпюра давлений?
6. В какие виды энергии превращается работа пластической деформации?
7. Напишите математическую модель напряжения текучести Л.В. Андреюка, Г.Г. Тюленева и объясните смысл каждого сомножителя ее правых части.
8. Укажите условия определения базисного значения напряжения текучести при горячей деформации в моделях Л.В. Андреюка, Г.Г. Тюленева.
9. Какие приемы применяются для снижения энергосиловых параметров?

- курсовой работы «Расчет энергосиловых параметров деформации металла при горячей прокатке заданной марки стали»:

- а) Расчет энергосиловых параметров деформации металла при горячей прокатке полосы в i -ой клетки чистовой группы непрерывного широкополосного стана.
- б) Расчет энергосиловых параметров деформации металла при горячей прокатке при прокатке заготовки на обжимном стане.».

Выполняется в формате расчетной работы (согласно индивидуального задания).

Курсовая работа: (УК-3-31, УК-3-32, УК-3-33, УК-3-34, УК-3-У1, УК-3-У2, УК-3-У3, УК-3-У4, УК-3-В1, УК-3-В2, УК-3-В3, УК-3-В4, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК1-В1, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-В1)

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

Экзамен не предусмотрен.

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

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.

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

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	А.И. Рудской, В.А. Лунев	Теория и технология прокатного производства	НТБ СТИ НИТУ МИСИС, Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363045	Санкт-Петербург : Наука, 2016.
Л 1.2	А. Л. Воронцов.	Теория и расчеты процессов обработки металлов давлением	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М. : Издательство МГТУ им. Баумана, 2014.
Л 1.3	И.Л. Константинов, С.Б.	Прокатно-прессово-волоочильное	НТБ СТИ НИТУ МИСИС Электронная библиотечная система «Университетская библиотека»	Красноярск : Сибирский федеральный

	Сидельников, Е.В. Иванов	производство	ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book &id=364611	университет, 2014
Л 1.4	М.Я. Бровман	Энергосиловые параметры и усовершенствован ие технологии прокатки	НТБ СТИ НИТУ МИСИС,	М. : Металлургия, 1995.
Л 1.5	Н.А. Грищенко, С.Б. Сидельников, И.Ю. Губанов, и др.	Механические свойства алюминиевых сплавов	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book &id=363937	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012
Л 1.6	С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, И.Л. Константинов	Теория процессов ковки и штамповки : учебное пособие	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book &id=497531	Красноярск : СФУ, 2017
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство , год
Л 2.1	Г.С. Никитин.	Теория непрерывной продольной прокатки	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009
Л 2.2	А.Хензель, Т.М. Шпиттель	Расчет энергосиловых параметров в процессах обработки металлов давлением: Справочник	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М: Металлургия, 1982.
Л 2.3	А.В. Третьякова	Теория прокатки	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М. : Металлургия, 1982.
Л 2.4	П.И. Полухин, Г.Я. Гун, А.М. Галкин	Сопротивление пластической деформации металлов и сплавов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС:	М.: Металлургия, 1983.
Л 2.5	Э. Гарбер, И. Кожевникова	Теория прокатки	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book &id=434761	Череповец: ЧГУ ; Москва: Теплотехник, 2013.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство , год
Л.3.1	Е.Н.Смирнов, В.А.Скляр	Расчет энергосиловых параметров деформации. Методические указания для вы- полнения курсовой	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2019.

Л.3.2	Е.Н.Смирнов, В.А.Скляр, Д.И. Богадевич	работы. Расчет энергосиловых параметров деформации. Практикум	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСИС, 2021.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Холодная прокатка листа и сортовая прокатка https://www.youtube.com/watch?v=BXb-XkHY1oQ			
Э 2	Методы порошковой металлургии https://www.youtube.com/watch?v=wH_9nyVgsU4			
Э 3	Обработка металлов давлением https://www.youtube.com/watch?v=46moDEH34C4			
Э 4	Волочение проволоки, волочильные станы https://www.prostanki.com/video/41e8a2ec17e894a2626f			
Э 5	Производство холоднодеформированных труб https://www.youtube.com/watch?v=MzB7fbvG6wI			
Э 6	Производство алюминиевого проката https://www.youtube.com/watch?v=-05guHtDz7k			
Э 7	Процессы прокатки https://www.youtube.com/watch?v=F6K5S_cLr1I			
Э 8	Технология прокатного производства https://www.youtube.com/watch?v=hmmY_UH-ESA			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	MS Windows			
П 2	MS Office			
П 3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			
И 2	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news			
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):			
И 3	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И 4	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И 5	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			
И 6	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	Аудитория № 306 Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130, рабочая станция HP Z420, проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032.
7.2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория № 306 Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130 - 4 шт., рабочая станция HP Z420 - 8 шт., проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
Для успешного освоения дисциплины «Расчет энергосиловых параметров деформации» обучающемуся необходимо: 1. Посещать все виды занятий. 2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы. 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 (приказ НИТУ

«МИСИС» № 387о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭИОС»)).

4. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
6. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.