

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 «24» июня 2025 г.
протокол № 26

Рабочая программа дисциплины

Производство проката на литейно-прокатных агрегатах

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	2 ЗЕТ

Часов по учебному плану	<u>144</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>34</u>
самостоятельная работа	<u>38</u>
часов на контроль	<u></u>

Формы контроля в семестрах:
зачет 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	I		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Семинарские	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Итого	72	72	72	72

Год набора 2025 г.

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

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



подпись

Рабочая программа дисциплины

Производство проката на литейно-прокатных агрегатах

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 Metallurgy (приказ от 05.03.2020г. №95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:

22.04.02 - Metallurgy,

Профиль: Прогрессивные технологии прокатного производства, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 24.06.2025 г., протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

наименование кафедры

Протокол от «05» июня 2025 г. № 8.

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой
аббревиатура наименования кафедры

«05» июня 2025 г.



подпись

А.В. Сазонов

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО
зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,
кандидат технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

«05» июня 2025 г.



подпись

А.В. Сазонов

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – приобретение студентами знаний и навыков в области производства проката на литейно-прокатных агрегатах.	
Задачи дисциплины:	
1. Дать обучающимся представление о схемах соединения машины непрерывной разливки и прокатного стана в единый агрегат;	
2. Формирование навыков и умений в области теории и практики производства проката на литейно-прокатных агрегатах;	
3. Освоение ключевых подходов к производству проката на литейно-прокатных агрегатах.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Знания, умения и навыки, полученные на предыдущем уровне образования (ВО бакалавриат)
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Расчет энергосиловых параметров деформации
2.2.2	Научно-исследовательская работа 1,2,3
2.2.3	Особенности обработки цветных металлов и сплавов давлением
2.2.4	Прогрессивные технологии и материалы в черной металлургии
2.2.5	Производственная практика (преддипломная)
2.2.6	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 существующие схемы соединения машины непрерывной разливки и прокатного стана в единый агрегат
Уметь:	УК-1-У1 подбирать схему соединения машины непрерывной разливки и прокатного стана в единый агрегат
Владеть:	УК-1-В1 навыками составления схемы расположения оборудования литейно-прокатного агрегата
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	
Знать:	ОПК-1-31 технологию производства проката на литейно-прокатных агрегатах
Уметь:	ОПК-1-У1 рассчитать технологический процесс производства проката на литейно-прокатных агрегатах
Владеть:	ОПК-1-В1 навыками разработки технологии производства проката на литейно-прокатных агрегатах
ПК-1: Анализ и совершенствование металлургических процессов	
Знать:	ПК-1-31 возможности производства эффективных видов проката на литейно-прокатных агрегатах
Уметь:	ПК-1-У1 подбирать необходимый тип литейно-прокатного агрегата по перспективный вид проката
Владеть:	ПК-1-В1 навыками анализа возможностей литейно-прокатного агрегата для производства конкретного вида проката

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1 Сортовые литейно-прокатные агрегаты					
1.1	Основы концепции соединения машины непрерывной разливки и прокатного стана в единый агрегат /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
1.2	Усвоение лекционного материала /Ср/	1	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	

				ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 2.2	
1.3	Подготовка к семинарскому занятию /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
1.4	Схемы соединения машины непрерывной разливки и прокатного стана в единый агрегат /Сем/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
1.5	Сортовые литейно-прокатные агрегаты /Лек/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
1.6	Усвоение лекционного материала /Ср/	1	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
1.7	Подготовка к семинарскому занятию /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
1.8	Сортовые литейно-прокатные агрегаты /Сем/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
1.9	Подготовка к контрольным мероприятиям /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
1.10	Выполнение раздела 1 домашней работы /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3	
	Раздел 2 Листовые литейно-прокатные агрегаты					
2.1	Листовые литейно-прокатные агрегаты CSP /Лек/	1	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	

2.2	Усвоение лекционного материала /Ср/	1	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
2.3	Подготовка к семинарскому занятию /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
2.4	Листовые литейно-прокатные агрегаты CSP /Сем/	1	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
2.5	Листовые литейно-прокатные агрегаты ISP и ВСТ /Лек/	1	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
2.6	Усвоение лекционного материала /Ср/	1	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
2.7	Подготовка к семинарскому занятию /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
2.8	Листовые литейно-прокатные агрегаты ISP и ВСТ /Сем/	1	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
2.9	Подготовка к контрольным мероприятиям /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
2.10	Выполнение раздела 2 домашней работы /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3	
	Раздел 3 Литейно-прокатные агрегаты для эффективных видов проката					

3.1	Валковая разливка-прокатка /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1 -31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
3.2	Усвоение лекционного материала /Ср/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1 -31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
3.3	Подготовка к семинарскому занятию /Ср/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1 -31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
3.4	Валковая разливка-прокатка /Сем/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1 -31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
3.5	Литейно-прокатные агрегаты для производства балок /Лек/	1	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1 -31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
3.6	Усвоение лекционного материала /Ср/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1 -31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
3.7	Подготовка к семинарскому занятию /Ср/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1 -31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
3.8	Литейно-прокатные агрегаты для производства балок /Сем/	1	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1 -31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	
3.9	Подготовка к контрольным мероприятиям /Ср/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1 -31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	

3.10	Выполнение раздела 3 домашней работы /Ср/	1	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1 -31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3	
------	-------------------------------------------	---	---	--------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Экзамен (зачёт с оценкой) не предусмотрен.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В семестре 1 по курсу предусмотрен зачет. Возможна простановка зачета на основе результатов текущей аттестации в течение семестра 1. В семестре 1 предусмотрены:

- 1) Семинарские занятия.
- 2) Контрольная работа № 1 по разделу 1.
- 3) Контрольная работа № 2 по разделу 2.
- 4) Контрольная работа № 3 по разделу 3.
- 5) Домашнее задание.

Семинарские занятия (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1 -31, ПК-1-У1, ПК-1-В1).

Семинарские занятия проводятся по темам, указанным в разделе 4 РПД. В начале каждой темы занятия проводится контроль знаний и готовности студента к семинарскому занятию по контрольным вопросам, изложенным в ФОМ.

Домашнее задание (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1 -31, ПК-1-У1, ПК-1-В1).
Выполняется в виде реферата по теоретическому вопросу из каждого раздела.

Контрольная работа №1 (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).

Ответить на два теоретических вопроса по разделу 1.

Контрольная работа №2 (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).

Ответить на два теоретических вопроса по разделу 2.

Контрольная работа №3 (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1 -31, ПК-1-У1, ПК-1-В1).

Ответить на два теоретических вопроса по разделу 3.

Перечень вопросов по разделам для контрольных работ.

Раздел 1. Сортовые литейно-прокатные агрегаты

1. Приведите преимущества литейно-прокатных агрегатов. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).
2. Опишите основные схемы совмещения МНЛЗ и сортового прокатного стана. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).
3. Опишите основные схемы совмещения МНЛЗ и толстолистового прокатного стана. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).
4. Опишите основные схемы совмещения МНЛЗ и полосового прокатного стана. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).
5. Опишите основные схемы совмещения МНЛЗ и рельсобалочного прокатного стана. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).
6. Опишите основные схемы совмещения МНЛЗ и проволочного прокатного стана. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).
7. Дайте описание конструкции сортовых литейно-прокатных модулей. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).
8. Опишите технологический процесс прокатки на сортовом литейно-прокатном модуле. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).
9. Сортовой ЛПА завода Электросталь. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).
10. Сортовой ЛПА завода "Luna". (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).

Раздел 2. Листовые литейно-прокатные агрегаты

1. Назовите существующие листовые литейно-прокатные агрегаты. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1).
2. Основные принципы технологии CSP (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

3. Одноручевой литейно-прокатный агрегат (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
4. Двухручевой литейно-прокатный агрегат. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
5. Литейно-прокатный агрегат со станом Стеккеля. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
6. Листовые литейно-прокатные агрегаты ISP (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
7. В чем сущность ленточной МНЛЗ? (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

Раздел 3. Литейно-прокатные агрегаты для эффективных видов проката

1. В чем сущность валковой разливки-прокатки (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1).
2. Технология по проекту "Eurostrip" (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1).
3. Литейно-прокатный агрегат СВР для производства балок (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1).

Подробное описание оценочных материалов для аттестации обучающихся приведено в ФОМ.

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

Экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Обучающийся получает зачет при своевременном и правильном выполнении всех видов работ, предусмотренных текущей аттестацией по дисциплине. Методика оценки знаний, умений и навыков обучающегося:

1) Защита домашнего задания

Зачтено: домашнее задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнен весь объем ДЗ, правильность выполнения составляет не менее 75-80 %, выявленные недочеты студент может устранить при защите, владеет терминологией, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, логически мыслит, показывает достаточные знания в объеме защищаемой темы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу.

Не зачтено: оформление домашнего задания не соответствует требованиям, выполнены не все части ДЗ, студент не может устранить выявленные недочеты и замечания, не понимает сущности задаваемых вопросов, не ориентируется в тематике домашнего задания, допускает грубые ошибки при ответе.

2) Участие в семинарском занятиях

Зачтено: студент владеет в достаточном объеме терминологией и теоретическими знаниями по тематике семинарского занятия, умеет применять их для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу

Не зачтено: студент не владеет терминологией, имеет недостаточный объем знаний теоретического материала, чтобы применять его для решения типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, не понимает сущности изучаемой темы, допускает грубые ошибки в расчетах и ответах на поставленные вопросы.

3) Контрольная работа

Зачтено: при выполнении контрольной работы студент показывает достаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет 60 % и выше.

Не зачтено: при выполнении контрольной работы студент показывает недостаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет менее 60 %.

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»	СПб. : "Лань", 2016
Л 1.2	И.Л.Константинов, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов	Прокатно-прессово-волочильное производство : учебник	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364611	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014
Л 1.3	Н.Н. Загиров	Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением	Библиотека СТИ НИТУ МИСИС Университетская библиотека ONLINE: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229393	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников а	Основы технологических процессов обработки металлов давлением	Университетская библиотека ONLINE: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435694	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015
Л 2.2	О.Н. Моисеев, Л.Ю. Шевырев, П.А. Иванов	Материаловедение	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464215	Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017
Л 2.3	А. И. Рудской, Г. Е. Коджаспиров	Технологические основы получения ультрамелкозернистых металлов : учебное пособие	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363046	– Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2011. – 527 с.

6.1.3 Методические разработки

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1				
Л 3.2				
Л 3.3				

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	
Э2	
Э3	

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	MS Windows
П 2	MS Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И 2	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И 3	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И 4	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1	Учебная аудитория 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.
7.2	Учебная аудитория Аудитория № 302 Лаборатория материаловедения и термообработки Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, печи муфельные, металлографический микроскоп с анализатором изображения, твердомер для измерения твердости по Роквеллу «DuraJet 10», микроскоп "Верзамет-2", Япония, Аудитория № 305 Лаборатория материаловедения

	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 15 посадочных мест, станок шлифовально -полировальный, пресс ПР-10 для подготовки образцов, шкаф вытяжной ЛАБ-900 ШВ-Н, металлографический шлифовально-полировальный станок МР-1С.
7.3	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 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).
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.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.