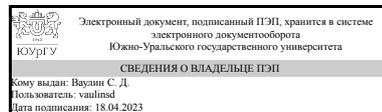


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.06.01 Современное состояние производства черных, цветных и редких металлов

для направления 22.06.01 Технологии материалов

уровень аспирант тип программы

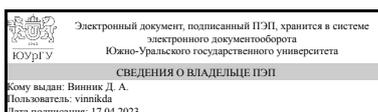
направленность программы

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

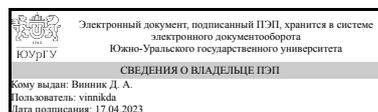
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 888

Зав.кафедрой разработчика,
Д.хим.н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,
Д.хим.н., доц., заведующий
кафедрой



Д. А. Винник

1. Цели и задачи дисциплины

- это оценка современного состояние производства черных, цветных и редких металлов. Задачами курса являются: систематизация знаний, приобретённых при изучении естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин применительно к оценке роли металлургии как отрасли производства и как науки о металлах; критический анализ современного состояния металлургического производства, возможных направлений его развития на базе новых достижений наук о структуре материи и превращениях вещества.

Краткое содержание дисциплины

Обзор существующих в настоящее время производств черных, редких и цветных металлов, ферросплавов, нанокристаллических материалов, монокристаллов. Сплавы для легирования, модифицирования, РЗМ, цветных и тяжелых металлов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Знать:технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
	Уметь:теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
	Владеть:
ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	Знать:связь между химическим и фазовым составом, между кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов
	Уметь:
	Владеть:
ОПК-4 способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Знать:нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
	Уметь:выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
	Владеть:
ОПК-18 способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Знать:авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Уметь:вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и

	изделий
	Владеть:
ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Знать:оборудование для проведения экспериментов
	Уметь: пользоваться оборудованием для проведения экспериментов, выбирать подходящие приборы для проведения эксперимента и регистрации результатов эксперимента
	Владеть:
ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Знать:технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Уметь:разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Владеть:
ОПК-13 способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Знать:О сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
	Уметь:участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
	Владеть:
ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Знать:технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Уметь:участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Владеть:
ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Знать:естественнонаучные, общие профессионально-ориентирующие и специальные основы для понимания проблем развития материаловедения
	Уметь:выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии
	Владеть:
ОПК-14 способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Знать:инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
	Уметь:оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий

	Владеть:
ОПК-16 способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	Знать: Способы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов
	Уметь: разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества
	Владеть:

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
П.1.Б.01 Иностранный язык, Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	П.1.В.02 Иностранный язык для научных целей, Научно-исследовательская деятельность (3 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
П.1.Б.01 Иностранный язык	знание иностранного языка для чтения научных статей
Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	знание современного исследовательского оборудования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	100	100
Научные рефераты - по каждому разделу дисциплины	36	36
Подготовка к экзамену	28	28
Доклад, презентация и защита доклада - по каждому разделу дисциплины	36	36
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Современное состояние производства черных металлов	4	4	0	0
2	Современное состояние производства редких металлов	2	2	0	0
3	Современное состояние производства цветных металлов	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Современное состояние производства черных металлов	4
3	2	Современное состояние производства цветных металлов	2
4	3	Современное состояние производства редких металлов	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
подготовка к экзамену	Основная и дополнительная литература	56
Научные рефераты	Уткин, Н. И. Производство цветных металлов Н. И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. ил. Гуревич, Ю. Г. Златоустовская сталь Ю. Г. Гуревич. - , 2002 Одесский, П. Д. Сталь нового поколения в уникальных сооружениях П. Д. Одесский, Д. В. Кулик. - М.: Интермет Инжиниринг, 2005. - 175 с. 4 л. ил., ил.	44

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: .

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-4 способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	экзамен	1
Все разделы	ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	экзамен	1
Все разделы	ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	экзамен	1
Все разделы	ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	экзамен	1
Все разделы	ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	экзамен	1
Все разделы	ОПК-13 способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	экзамен	1
Все разделы	ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	экзамен	1
Все разделы	ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	экзамен	1
Все разделы	ОПК-1 способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	экзамен	1
Все разделы	ОПК-14 способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических	экзамен	1

	проектов и внедрении перспективных материалов и технологий		
Все разделы	ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	Реферат	2
Все разделы	ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Доклад, презентация и защита	2

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.)</p> <p>Если обучающийся имеет 60-100 % рейтинга (текущий контроль) по дисциплине, то экзамен ставится без собеседования, если менее 60 %, то отвечает на 3 вопроса, если необходимо поднять на 1 балл, то отвечает на 1 вопрос. За ответ на 1 вопрос можно получить максимально 5 баллов. Максимальное количество баллов за мероприятие - 15.</p>	<p>Отлично: рейтинг обучающегося по дисциплине - 85-100 %</p> <p>Хорошо: рейтинг обучающегося по дисциплине - 75-84 %</p> <p>Удовлетворительно: рейтинг обучающегося по дисциплине - 60-74 %</p> <p>Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося по дисциплине - менее 60 %</p>
Реферат	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.)</p> <p>Показатели оценивания: 5 баллов - полное соответствие реферата заданию, объем реферата 15 и более страниц, количество использованных литературных источников более 10; 4 балла – объем реферата 10-14 страниц, количество использованных литературных источников более 5-9; 3 балла – реферат соответствует заданию, но не приведены схемы и рисунки; 2 балла – количество использованных литературных источников 2-4, реферат объемом менее 10 страниц; 1 балл – 1 литературный источник, реферат объемом менее 6 страниц; 0 баллов - несоответствие заданию или отсутствие реферата. 5 баллов - при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, легко отвечает на поставленные вопросы; 4 балла – небольшие затруднения при ответе на вопросы по теме реферата; 3 балла - студент показывает знание вопросов темы, но на поставленные вопросы дает не полные ответы; 2 балла – студент может ответить на 1 из двух поставленных вопросов; 0 баллов - при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов за один реферат- 10, максимальное количество</p>	<p>Отлично: рейтинг обучающегося - 85-100 %</p> <p>Хорошо: рейтинг обучающегося - 75-84 %</p> <p>Удовлетворительно: рейтинг обучающегося - 60-74 %</p> <p>Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося - менее 60 %</p>

	баллов за 3 реферата - 30 баллов	
Доклад, презентация и защита	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.).</p> <p>Количество слайдов более 10 – 2 балла, менее 10 – 1 балл. Длительность доклада: Доклад до 5 минут – 1 балл, 5-10 минут – 2 балла, 10 минут – 15 минут – 3 балла, 15 минут – 20 минут – 4 балла, более 20 минут – 1 балл. Доклад без чтения по листочку – 5 баллов На слайдах в презентации есть рисунки, таблицы и схемы – 3 балла. В презентации представлены цель, задачи, выводы – 3 балла. экзамен Своевременность сдачи презентации. Презентация сдана в срок – 3 балла. Презентация сдана с задержкой в одну неделю – 2 балла. Презентация сдана с задержкой в две недели – 1 балл. Презентация сдана с задержкой более двух недель – 0 баллов. Ответы на вопросы. Ответы на вопросы студентов – за каждый ответ по 2 балла, Правильный ответ на вопрос преподавателя – 5 баллов. Но не более 15 баллов. За 3 презентации, доклада и защиты - 45 баллов максимально. К реферату готовятся презентация текст доклада</p>	<p>Отлично: рейтинг обучающегося - 85-100 %</p> <p>Хорошо: рейтинг обучающегося - 75-84 %</p> <p>Удовлетворительно: рейтинг обучающегося - 60-74 %</p> <p>Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося - менее 60 %</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	1. Примеры вопросов в билете 1. Форма присутствия углерода в расплавах железа. 2. Гистерезис свойств металлических расплавов при кристаллизации и плавлении. 3. Методы получения аморфных металлов. 5. Способы получения наноструктурных материалов. 4. Выращивание монокристаллов из металлических расплавов. 6. Кристаллические структуры металлов – химических элементов. 7. Условия получения аморфного состояния.
Реферат	2. Темы рефератов обучающийся подбирает самостоятельно по каждому разделу и согласовывает тему с преподавателем Треб- реферат-22.06.01.docx
Доклад, презентация и защита	К каждому реферату необходимо подготовить презентацию и текст доклада

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Уткин, Н. И. Производство цветных металлов Н. И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. ил.
2. Производство черных металлов Сб. науч. тр. Редкол.: А. Д. Нозадзе (гл. ред.) и др.; Груз. политехн. ин-т им. В. И. Ленина. - Тбилиси, 1983. - 125 с.
3. Производство черных металлов Редкол.: Р. Ш. Адамия (предс.) и др.; Груз. политехн. ин-т им. В. И. Ленина. - Тбилиси, 1981. - 100 с.

4. *Металловедение. Сталь* [Текст] Т. 2 Применение Кн. 2 / пер. с нем. И. М. Копьева, В. А. Федоровича справочник : в 2 т. (4 кн.) сост.: В. Енихе, В. Даль, Г.-Ф. Клернер и др.; под ред. С. Б. Масленкова. - М.: Металлургия, 1995. - 397, [1] с. ил.

5. *Металловедение. Сталь* [Текст] Т. 1 Основные положения Кн. 1 / пер. с нем.: Л. И. Гладштейн и др. справочник : в 2 т. (4 кн.) сост.: В. Енихе и др.; под ред. М. Л. Бернштейна. - М.: Металлургия, 1995. - 446, [1] с. ил.

6. Гуревич, Ю. Г. Златоустовская сталь Ю. Г. Гуревич. - , 2002

7. Одесский, П. Д. Сталь нового поколения в уникальных сооружениях П. Д. Одесский, Д. В. Кулик. - М.: Интермет Инжиниринг, 2005. - 175 с. 4 л. ил., ил.

8. Ощепков, Б. В. Производство цветных металлов Учеб. пособие Б. В. Ощепков, К. А. Осминин, О. И. Качурина; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 93,[2] с. ил.; табл.

б) дополнительная литература:

1. Расчеты металлургических процессов производства меди [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Е. И. Елисеев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 220, [1] с. ил. электрон. версия

2. Михайлов, Г. Г. Термодинамика металлургических процессов и систем [Текст] монография Г. Г. Михайлов, Б. И. Леонович, Ю. С. Кузнецов. - М.: Издательский Дом МИСиС, 2009. - 519 с. ил.

3. Современные проблемы электрометаллургии стали Международная научная конференция Челябинск 15 2013 Материалы XV Международной научной конференции "Современные проблемы электрометаллургии стали", 2013 г., г. Челябинск [Текст] Ч. 1 сб. ст. под ред. В. Е. Рощина ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 205, [1] с. ил.

4. Современные проблемы электрометаллургии стали Международная конференция Челябинск 17 2017 Материалы XVII Международной конференции "Современные проблемы электрометаллургии стали", октябрь 2017 г. [Текст] Ч. 2 сб. ст.: в 2 ч. под ред. В. Е. Рощина ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 222, [1] с. ил.

5. Современные проблемы электрометаллургии стали Международная конференция Челябинск 16 2015 Материалы XVI Международной конференции "Современные проблемы электрометаллургии стали", октябрь 2015 г. [Текст] Ч. 2 сб. ст.: в 2 ч. под ред. В. Е. Рощина ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 254, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Черная металлургия бюл. науч.-техн. и экон. информации Центр науч.-исслед. ин-т информ. и техн.-экон. исслед. черной металлургии бюллетень. - М., 1956-

2. Новости черной металлургии России и зарубежных стран. Часть 1, Черная металлургия Центр. науч.-исслед. ин-т информ. и технико-экон. исслед. черной металлургии" Бюл. науч.-техн. и экон. информации бюллетень. - М., 1998-2000

3. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Металлургия Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

4. Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия науч.-техн. журн. Гос. технол. ун-т "Моск. ин-т стали и сплавов" (МИСиС), ЗАО "Калвис" журнал. - М., 2008-

5. Сталь ежемес. междунар. науч.-техн. и произв. журн. журнал Междунар. союз металлургов, Ком. Рос. Федерации по металлургии. - М.: Металлургия, 1933-

6. Электрометаллургия науч.-техн. журн. Департамент экономики металлург. комплекса М-ва экономики Рос. Федерации журнал. - М., 1999-

7. Цветные металлы науч.-техн. и произв. журн. Ком. Рос. Федерации по металлургии, Ком. Рос. Федерации по драгоценным металлам и драгоценным камням журнал. - М., 1931-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Расчеты металлургических процессов производства меди [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Е. И. Елисеев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 220, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Расчеты металлургических процессов производства меди [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Е. И. Елисеев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 220, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	О стратегии развития черной металлургии России на период до 2030 г / Н. Х. Мухатдинов, А. А. Бродов, К. Л. Косырев [и др.] // . – 2014. – № 3. – С. 84-88. – EDN SNZOBD. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22025435
2	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Буданов, И. А. Черная металлургия в экономике России / И. А. Буданов. – Москва : ООО "МАКС Пресс", 2002. – 428 с. – ISBN 5-317-00581-7. – EDN VXSUPL. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26035031
3	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Кодиров, А. О. Черная металлургия России и ее влияние на национальную и региональную экономику страны / А. О. Кодиров // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 7-1(54). – С. 85-88. – EDN ZEIVJR. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29901736

4	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Варзунова, В. В. Роль предприятий черной металлургии в обеспечении экономической безопасности региональной и национальной экономики России / В. В. Варзунова // Инновационное развитие территорий : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Череповец, 21 марта 2017 года / Ответственный за выпуск З.М. Магруппова. – Череповец: Череповецкий государственный университет, 2017. – С. 95-101. – EDN ZFSYTX. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29965239
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Галевский, Г. В. Производство цветных металлов : учебное пособие / Г. В. Галевский, В. В. Руднев. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 258 с. — ISBN 978-5-9765-2929-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/97102
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Богатырева, Е. В. Прогрессивные технологии производства редких металлов : учебное пособие / Е. В. Богатырева. — Москва : МИСИС, 2013. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/47417
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Богатырева, Е. В. Производство тугоплавких редких металлов. Металлургия титана и его соединений : учебное пособие / Е. В. Богатырева. — Москва : МИСИС, 2019. — 161 с. — ISBN 978-5-907226-22-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/128991

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	314 (1)	проектор, компьютер
Самостоятельная работа студента	403 (3д)	ресурсы библиотеки