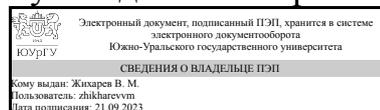


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



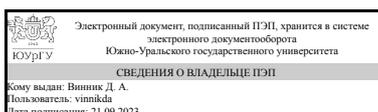
В. М. Жихарев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.15 Способы поверхностного упрочнения сталей и сплавов для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

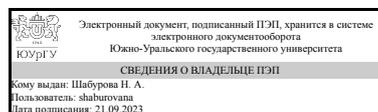
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Н. А. Шабурова

1. Цели и задачи дисциплины

Освоение теории химико-термической обработки, использование которой позволяет целенаправленно подходить к разработке и осуществлению технологических процессов производства и и обработки металлических материалов

Краткое содержание дисциплины

Изучить процессы структурообразования при химико-термической обработке и поверхностном наклепе

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлении результатов исследований в области материаловедения и технологии материалов	Знает: типовые способы поверхностного упрочнения Умеет: оценивать потенциальные результаты поверхностного упрочнения изделий Имеет практический опыт: выбора метода и режима поверхностного упрочнения изделий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.08 Физико-химические исследования процессов и материалов, 1.Ф.16 Методы определения элементного состава, 1.Ф.04 Физика прочности и механические свойства материалов, 1.Ф.17 Принципы неразрушающих методов контроля, 1.Ф.03 Фазовые равновесия и структурообразование

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Изучение разделов дисциплины	42,5	42,5
подготовка к экзамену	27	27
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид 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	Цели ХТО, ее основные операции	2	2	0	0
2	Строение диффузионного слоя при ХТО	8	4	4	0
3	Цементация, виды, основные превращения	8	4	4	0
4	Термическая обработка цементованных изделий	12	6	6	0
5	Цементуемые стали Влияние легирующих элементов на процессы цементации и последующей термообработки	8	4	4	0
6	Методы ППД	8	4	4	0
7	Аддитивные методы нанесения покрытий	18	8	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Химико-термическая обработка, ее назначение	2
2	2	Строение диффузионного слоя при ХТО. Анализ диаграммы состояния железо-углерод	2
3	2	Строение диффузионного слоя при ХТО. Анализ диаграммы состояния железо-азот	2
3	3	Цементация, виды, основные превращения. Газовая цементация. Технология, оборудования, условия проведения	2
4	3	Цементация, виды, основные превращения. Цементация в твердом карбюризаторе. Технология, оборудования, условия проведения	2
5	4	Термическая обработка цементованных изделий. Возможности и преимущества закалки с цементационного нагрева.	2
6	4	Термическая обработка цементованных изделий. Закалки с повторного нагрева. Возможность использования, преимущества и недостатки.	2
7	4	Термическая обработка цементованных изделий. Использование двойной закалки после цементации.	2
8	5	Цементуемые стали Влияние легирующих элементов на процессы цементации.	2
9	5	Цементуемые стали Влияние легирующих элементов на процессы при	2

		последующей термообработке	
10	6	Методы ППД. Накатка роликами, дробеструйная обработка. Оборудование и технологии.	2
11	6	Методы ППД. Структурные изменения при ППД.	2
12	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Лазерная наплавка	2
13	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Детонационное нанесение покрытий	2
14	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Холодное напыление покрытий	2
15	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Изменения структуры и свойств при аддитивных методах нанесения покрытий	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Строение диффузионного слоя при ХТО. На примере диаграммы Fe-C	2
2	2	Строение диффузионного слоя при ХТО. На примере диаграммы Fe-N	2
3	3	Строение диффузионного слоя при ХТО. Исследование структуры цементованного покрытия после газовой цементации.	2
4	3	Строение диффузионного слоя при ХТО. Исследование структуры цементованного покрытия после цементации, до термической обработки.	2
5	4	Термическая обработка цементованных изделий. Выбор режима термической обработки стали 15ХГН	2
6	4	Термическая обработка цементованных изделий. Выбор режима термической обработки стали 25ХН	2
7	4	Термическая обработка цементованных изделий. Выбор режима термической обработки для зубчатого колеса	2
8	5	Цементуемые стали. Влияние легирующих элементов на процессы цементации	2
9	5	Цементуемые стали Влияние легирующих элементов на процессы цементации и последующей термообработки	2
10	6	Методы ППД. Выбор оборудования для ППД	2
11	6	Методы ППД. Анализ влияния условий накатки на структуру поверхностного слоя.	2
12	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Экскурсия в лабораторию аддитивных технологий.	2
13	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. основы пробоподготовки для исследования покрытий	2
14	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Исследование покрытия, нанесенного лазерной наплавкой.	4
15	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Исследование покрытия, нанесенного детонационным напылением.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение разделов дисциплины	Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст] учеб. пособие для немашиностр. специальностей вузов В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 463 с. ил., табл. 21 см Солнцев, Ю. П. Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2004. - 734, [1] с. ил.	4	42,5
подготовка к экзамену	Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст] учеб. пособие для немашиностр. специальностей вузов В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 463 с. ил., табл. 21 см Солнцев, Ю. П. Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2004. - 734, [1] с. ил. Ильин, С. И. Технология термической обработки сталей [Текст] учеб. пособие по специальности 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" и по направлению "Металлургия" С. И. Ильин, Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 119, [1] с. ил. электрон. версия Материаловедение Учеб. для вузов Б. Н. Арзамасов, И. И. Сидорин, Г. Ф. Косолапов Г. Ф. и др.; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 383 с. ил.	4	27

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Практическая работа 1	1	8	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 2 балла. В случае неудовлетворенности студента баллом, полученным за практическую работу, он имеет право пройти мероприятие текущего контроля повторно в консультационные дни преподавателя. Количество попыток повторного прохождения КМ ограничено одной.</p>	экзамен
2	4	Текущий контроль	Практическая работа 2	1	8	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 2 балла. В случае неудовлетворенности студента баллом, полученным за практическую работу, он имеет право пройти мероприятие текущего контроля повторно в консультационные дни преподавателя. Количество попыток повторного прохождения КМ ограничено одной.</p>	экзамен
3	4	Текущий контроль	Практическая работа 3	1	8	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены</p>	экзамен

						методики оценки технологических параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 2 балла. В случае неудовлетворенности студента баллом, полученным за практическую работу, он имеет право пройти мероприятие текущего контроля повторно в консультационные дни преподавателя. Количество попыток повторного прохождения КМ ограничено одной.	
4	4	Текущий контроль	Практическая работа 4	1	8	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 2 балла. В случае неудовлетворенности студента баллом, полученным за практическую работу, он имеет право пройти мероприятие текущего контроля повторно в консультационные дни преподавателя. Количество попыток повторного прохождения КМ ограничено одной.	экзамен
5	4	Текущий контроль	Практическая работа 5	1	8	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 2 балла. В случае неудовлетворенности студента баллом, полученным за практическую работу, он имеет право пройти мероприятие текущего контроля повторно в консультационные дни преподавателя. Количество попыток повторного прохождения КМ ограничено	экзамен

						одной.	
6	4	Текущий контроль	Практическая работа 6	1	8	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 2 балла. В случае неудовлетворенности студента баллом, полученным за практическую работу, он имеет право пройти мероприятие текущего контроля повторно в консультационные дни преподавателя. Количество попыток повторного прохождения КМ ограничено одной.</p>	экзамен
7	4	Текущий контроль	Практическая работа 7	1	8	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 2 балла. В случае неудовлетворенности студента баллом, полученным за практическую работу, он имеет право пройти мероприятие текущего контроля повторно в консультационные дни преподавателя. Количество попыток повторного прохождения КМ ограничено одной.</p>	экзамен
8	4	Текущий контроль	Практическая работа 8	1	8	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла - выводы логичны и</p>	экзамен

						обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 2 балла. В случае неудовлетворенности студента баллом, полученным за практическую работу, он имеет право пройти мероприятие текущего контроля повторно в консультационные дни преподавателя. Количество попыток повторного прохождения КМ ограничено одной.	
9	4	Текущий контроль	Практическая работа 9	1	8	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 2 балла. В случае неудовлетворенности студента баллом, полученным за практическую работу, он имеет право пройти мероприятие текущего контроля повторно в консультационные дни преподавателя. Количество попыток повторного прохождения КМ ограничено одной.	экзамен
10	4	Текущий контроль	Практическая работа 10	1	8	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 2 балла. В случае неудовлетворенности студента баллом, полученным за практическую работу, он имеет право пройти мероприятие текущего контроля повторно в консультационные дни преподавателя. Количество попыток повторного прохождения КМ ограничено одной.	экзамен
11	4	Проме-	экзамен	-	40	За день до промежуточной аттестации	экзамен

		жуточная аттестация			<p>(экзамена) проводится оценка рейтинга студента. Если по результатам текущего контроля рейтинг обучающегося соответствует оценкам "удовлетворительно", "хорошо" или "отлично", то экзамен студенту выставляется автоматически. При недостаточном рейтинге студента (ниже оценки "удовлетворительно") проводится мероприятие промежуточной аттестации, на котором студент сдает все КМ текущего контроля до набора рейтинга выше 60...70% (т.е. не ниже оценки "удовлетворительно"), либо экзамен сдается по билетам. в каждом билете два вопроса. Полный ответ на вопрос, содержащий логический краткий ответ, правильную терминологию и определения оценивается в 20 баллов. Ответ, содержащий мелкие недочеты - 15 баллов. Ответ, содержащий грубые недочеты, с нарушенной логикой изложения оценивается в 10 баллов. Ответ, содержащий ошибки в терминологии и понятиях оценивается в 5 баллов. Отсутствие ответа на вопрос - 0 баллов. Итого максимально количество баллов за два правильных ответа на экзамене 40 баллов.</p>	
--	--	---------------------	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Если по результатам текущего контроля рейтинг обучающегося соответствует оценкам "удовлетворительно", "хорошо" или "отлично", то экзамен студенту выставляется автоматически. При недостаточном рейтинге студента (ниже оценки "удовлетворительно") проводится мероприятие промежуточной аттестации, на котором студент устным ответом имеет право повысить свой рейтинг двумя способами: 1. Пересдает (или достает недостающие) КМ текущего контроля до набора рейтинга выше 60...70% (т.е. не ниже оценки "удовлетворительно"); 2. При невозможности сдачи студентом мероприятия текущего контроля (ввиду отсутствия студента на лабораторном и практическом занятии и неимении отчета по лабораторной работе и (или) задания по практической работе) на экзамене ему выдается билет с двумя вопросами. Вопросы к экзамену обнародуются в электронном курсе дисциплины за две недели до экзамена. Свое решение о выборе способа сдачи экзамена студент сообщает преподавателю в день экзамена. Студенты, выбравшие первый вариант сдачи экзамена проходят собеседование в порядке живой очереди. Критерии оценивания в этом случае сохраняются такие же как для КМ. Студенты, выбравшие второй вариант сдачи получают билет и имеют</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	право на подготовку в течение 40 минут. Прием ответов на экзаменационные вопросы проводится в порядке живой очереди.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК-1	Знает: типовые способы поверхностного упрочнения		+									++	+
ПК-1	Умеет: оценивать потенциальные результаты поверхностного упрочнения изделий	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: выбора метода и режима поверхностного упрочнения изделий	+			++			++					+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Шабурова, Н. А. Материаловедение [Текст] Ч. 2 Неметаллические материалы учеб. пособие для машиностр. и металлург. специальностей Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 79, [1] с. ил. электрон. версия
2. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия Учеб. для вузов по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Полиграфия", "Металлургия", "Хим. технология и биотехнология", "Технология изделий текстил. и лег. пром-сти", "Материаловедение и технология новых материалов", Технология продуктов питания", "Защита окружающей среды" Н. Н. Павлов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2002. - 446,[1] с.
3. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст] учеб. пособие для немашиностр. специальностей вузов В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 463 с. ил., табл. 21 см
4. Солнцев, Ю. П. Материаловедение [Текст] учебник для сред. проф. образования Ю. П. Солнцев, С. А. Вологжанина. - М.: Академия, 2007. - 492, [1] с. ил. 22 см.

б) дополнительная литература:

1. Ильин, С. И. Технология термической обработки сталей [Текст] учеб. пособие по специальности 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" и по направлению "Металлургия" С. И. Ильин, Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 119, [1] с. ил. электрон. версия
2. Материаловедение Учеб. для втузов Б. Н. Арзамасов, И. И. Сидорин, Г. Ф. Косолапов Г. Ф. и др.; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 383 с. ил.

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

1. Металловедение и термическая обработка
2. Metallurg
3. Литейщик

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Ибрагимов, Х. М. Материаловедение [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физическое материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 37, [1] с.
2. Шабурова, Н. А. Материаловедение [Текст] сб. задач для машиностр. и металлург. специальностей по направлениям 150100 и 150400 Н. А. Шабурова, В. А. Сарычев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 22, [1] с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Ибрагимов, Х. М. Материаловедение [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физическое материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 37, [1] с.
2. Шабурова, Н. А. Материаловедение [Текст] сб. задач для машиностр. и металлург. специальностей по направлениям 150100 и 150400 Н. А. Шабурова, В. А. Сарычев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 22, [1] с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Шабурова, Н. А. Материаловедение [Текст] сб. задач для машиностр. и направлениям 150100 и 150400 Н. А. Шабурова, В. А. Сарычев ; Юж.-металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издате 22, [1] с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000553245
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Ибрагимов, Х. М. Материаловедение [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибра Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физическое материаловедение и - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 37, [1] с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000436346&dtype=Fa
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ильин, С. И. Технология термической обработки сталей [Текст] учеб. 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" и по нап Ильин, Ю. Д. Корягин . - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 201 https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000488094&dtype=Fa
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Шабурова, Н. А. Материаловедение [Текст] Ч. 2 Неметаллические мат машиностр. и металлург. специальностей Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издате 79, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000553245?base=SU

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	230 (1)	мультимедийная аудитория
Практические занятия и семинары	230 (1)	мультимедийная аудитория