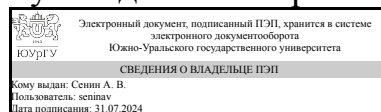


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



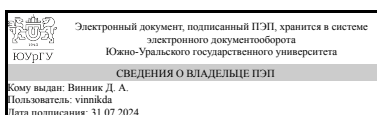
А. В. Сенин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.12 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

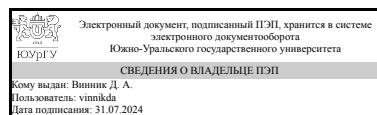
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

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



Д. А. Винник

Разработчик программы,
Д.ХИМ.Н., доц., заведующий
кафедрой



Д. А. Винник

1. Цели и задачи дисциплины

Освоение теории химико-термической обработки, использование которой позволяет целенаправленно подходить к разработке и осуществлению технологических процессов производства 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
1.Ф.01 Физика твердого тела, 1.Ф.10 Кристаллография и минералогия, 1.О.16 Материаловедение, 1.Ф.02 Фазовые равновесия и структурообразование	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.01 Физика твердого тела	Знает: природу тепловых, электрических и магнитных свойств твердых тел, а также взаимосвязь между физическими свойствами вещества и его структурным состоянием, закономерности формирования физических и механических свойств металлических и неметаллических материалов Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач и оценке физических свойств металлов и неметаллов, с позиций теоретических положений физики твердого тела и экспериментальных данных научно-исследовательских работ объяснять причины уникальных физических

	свойств металлических материалов Имеет практический опыт: системный подход для решения поставленных задач прогнозирования свойств металлических и неметаллических материалов, участия в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлении результатов исследований с анализом и прогнозированием свойств материалов
1.Ф.02 Фазовые равновесия и структурообразование	Знает: системный подход и методы получения теоретических и экспериментальных результатов при анализе фазовых равновесий и структурообразования в сложных системах, цели и задачи проводимых исследований фазовых равновесий и разработок, методы анализа экспериментальных результатов при кристаллизации двойных и более сложных по составу сплавов Умеет: применять теорию при решении конкретных задач, анализировать результатов опытов по кристаллизации двойных и более сложных по составу сплавов Имеет практический опыт: решения поставленных задач по вопросам фазовых равновесий и структурообразованию, оценки структур материалов с помощью диаграмм состояния и оформлении результатов исследований в области материаловедения и технологии материалов
1.О.16 Материаловедение	Знает: материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий, их применение; цели и задачи проводимых исследований, структуры и свойств материалов и изделий из них; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации., физическую сущность явлений, происходящих в материалах; методы измерения и контроля свойств материалов и изделий из них; основы теории и практики термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов, принципы модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий, металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения; основы теории и технологии термической и химико-термической обработки, основные группы и классы современных материалов, их свойств, области применения и принципы выбора эффективных и безопасных технологий их получения и обработки Умеет: выбирать методы проведения экспериментов по установлению зависимости между составом , строением и свойствами материалов, назначать способы обработки, обеспечивающие высокую

	надежность и долговечность изделий; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, использовать закономерности фазовых превращений в материалах в расчетах свойств конструкционных и инструментальных материалов, выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки, , по зависимости между составом, строением и свойствами материалов принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности по способам обработки материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин Имеет практический опыт: проведения экспериментов по установлению зависимости между составом , строением и свойствами материалов, реализовывать на практике способы обработки, обеспечивающие высокую надежность и долговечность изделий; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, использования в исследованиях и расчетах знания о технологических процессах термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов и принципов модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий, выбора металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента, в том числе с использованием информационных технологий , выбора способа и технологического оборудования термической или химико-термической обработки; , принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
1.Ф.10 Кристаллография и минералогия	Знает: основные законы кристаллографии , кристаллохимии и минералогии, основные понятия, законы и модели кристаллографии, основы дифракционной кристаллографии Умеет: проводить анализ результатов научно-исследовательских работ по определению свойств материалов с использованием знаний основных законов кристаллохимических фазовых превращений , применять основные законы кристаллохимии для анализа свойств минеральных объектов металлургического производства, обусловленных их кристаллической структурой, химическим и минеральным составом Имеет практический опыт: участия в проведении научно-

	исследовательских работ с анализом и оформлением результатов кристаллографических исследований в области материаловедения и технологии материалов, расчета параметров реальных кристаллических структур
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 58,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	85,5	85,5
подготовка к экзамену	27	27
Изучение разделов дисциплины, подготовка к практическим занятиям	58,5	58.5
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	4	2	2	0
3	Цементация, виды, основные превращения	4	2	2	0
4	Термическая обработка цементованных изделий	8	4	4	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	14	6	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цели ХТО, ее основные операции	2
2	2	Строение диффузионного слоя при ХТО. Анализ диаграммы состояния железо-углерод	2

3	3	Цементация, виды, основные превращения. Газовая цементация. Технология, оборудования, условия проведения	2
4	4	Термическая обработка цементованных изделий. Возможности и преимущества закалки с цементационного нагрева.	2
5	4	Термическая обработка цементованных изделий. Закалки с повторного нагрева. Возможность использования, преимущества и недостатки.	2
6	5	Цементуемые стали Влияние легирующих элементов на процессы цементации.	2
7	5	Цементуемые стали Влияние легирующих элементов на процессы при последующей термообработке	2
8	6	Методы ППД. Накатка роликми, дробеструйная обработка. Оборудование и технологии.	2
9	6	Методы ППД. Структурные изменения при ППД.	2
10	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Лазерная наплавка	2
11	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Детонационное нанесение покрытий	2
12	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Холодное напыление 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	3	Строение диффузионного слоя при ХТО. Исследование структуры цементованного покрытия после газовой цементации.	2
3	4	Термическая обработка цементованных изделий. Выбор режима термической обработки стали 15ХГН	2
4	4	Термическая обработка цементованных изделий. Выбор режима термической обработки стали 25ХН	2
5	5	Цементуемые стали. Влияние легирующих элементов на процессы цементации	2
6	5	Цементуемые стали Влияние легирующих элементов на процессы цементации и последующей термообработки	2
7	6	Методы ППД. Выбор оборудования для ППД	2
8	6	Методы ППД. Анализ влияния условий накатки на структуру поверхностного слоя.	2
9	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Экскурсия в лабораторию аддитивных технологий.	2
10	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. основы пробоподготовки для исследования покрытий	2
11	7	Аддитивные методы нанесения покрытий. Исследование покрытия, нанесенного лазерной наплавкой.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
подготовка к экзамену	Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для втузов. - 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. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 119, [1] с. ил. электрон. версия 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.	8	27
Изучение разделов дисциплины, подготовка к практическим занятиям	Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для втузов. - 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.	8	58,5

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)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	----------

			мероприятия				ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Практическая работа 1	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
2	8	Текущий контроль	Практическая работа 2	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
3	8	Текущий контроль	Практическая работа 3	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	экзамен

						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	8	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	8	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 одной.	экзамен

6	8	Текущий контроль	Практическая работа 6	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
7	8	Текущий контроль	Практическая работа 7	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
8	8	Текущий контроль	Практическая работа 8	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	экзамен

						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	8	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	8	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	8	Промежуточная	экзамен	-	40	За день до промежуточной аттестации (экзамена) проводится оценка рейтинга	экзамен

		аттестация			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.		
12	8	Текущий контроль	Практическая работа 11	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

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
------------------------------	----------------------	---------------------

экзамен	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 право на подготовку в течение 40 минут. Прием ответов на экзаменационные вопросы проводится в порядке живой очереди.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
---------	--	---

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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. металловедение 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	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------

		электронной форме	
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Шабурова, Н. А. Материаловедение [Текст] сб. задач для машиностр. и металлург. специальностям 150100 и 150400 Н. А. Шабурова, В. А. Сарычев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физическое материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 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. Ибрагимов, Х. М. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физическое материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 37, [1] с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000436346&dtype=FullText
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ильин, С. И. Технология термической обработки сталей [Текст] учеб. пособие С. И. Ильин, Ю. Д. Корягин . - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" и по направлениям 150100 и 150400 https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000488094&dtype=FullText
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Шабурова, Н. А. Материаловедение [Текст] Ч. 2 Неметаллические материалы для машиностр. и металлург. специальностей Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физическое материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 79, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000553245?base=SUSU_METHOD1&key=000553245

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)

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
Практические занятия и семинары	230 (1)	мультимедийная аудитория
Лекции	230 (1)	мультимедийная аудитория