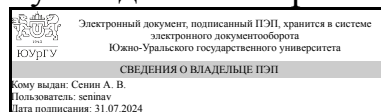


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



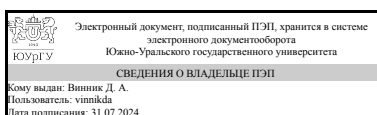
А. В. Сенин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.16 Материаловедение  
**для направления** 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Материаловедение и физико-химия материалов

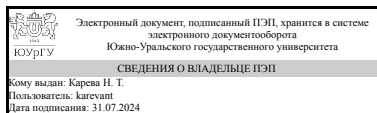
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

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



Д. А. Винник

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



Н. Т. Карева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания в области состава, структуры, свойств и их взаимосвязи; научить выбирать материал для конкретных условий работы

## Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются кристаллические и аморфные металлические материалы. Вводятся понятия идеального и реального кристаллов, основных дефектов кристаллического строения. Изучаются вопросы затвердевания металлов, их структуры и свойств при последующей обработке давлением, а также с помощью дополнительного теплового воздействия. Формирование структуры и свойств сплавов на основании двойных диаграмм состояния, в том числе диаграммы Fe-C. Рассматриваются основные группы сплавов: стали, чугуны, цветные сплавы на алюминиевой, медной, титановой, никелевой основах. Неметаллические материалы.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения<br>ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                 | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии                         | Знает: :Основные группы и классы современных материалов, их свойств, области применения и принципы выбора эффективных и безопасных технологий их получения и обработки<br>Умеет: 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<br>Имеет практический опыт: принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии                                   |
| ПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлении результатов исследований в области материаловедения и технологии материалов | 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.<br>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 |

|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                        | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-2 Способен разрабатывать и сопровождать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов                                                                                                                         | Знает: металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения ; основы теории и технологии термической и химико-термической обработки<br>Умеет: выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки,<br>Имеет практический опыт: 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;                                                                        |
| ПК-4 Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о технологических процессах производства, обработки и модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий; испытательном и производственном оборудовании. | Знает: 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,<br>Умеет: использовать закономерности фазовых превращений в материалах в расчетах свойств конструкционных и инструментальных материалов,<br>Имеет практический опыт: 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; |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                          |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.20 Проектный практикум                                    | 1.Ф.13 Неразрушающие методы контроля и дефектоскопия,<br>1.Ф.02 Фазовые равновесия и |

|  |                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | структурообразование,<br>1.Ф.03 Физика прочности и механические свойства материалов,<br>1.Ф.12 Способы поверхностного упрочнения сталей и сплавов |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

| Дисциплина                 | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.20 Проектный практикум | Знает: цели и задачи проводимых исследований и разработок в области материаловедения и технологии материалов, содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда, назначение дисциплины и ее значимость в проблеме классификации исследований, получении и использовании материалов: металлов, неорганических материалов, микро- и наноматериалов, композитных органических композиционных органических и металлоорганических материалов; Умеет: оформлять результаты исследований в области материаловедения и технологии материалов, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально личностных особенностей, определять главные научные направления в материаловедении и формулировать личную программу изучения предстоящих фундаментальных и специальных курсов. Имеет практический опыт: навыки сбора, обработки, анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области материаловедения и технологии материалов, выявления и оценки индивидуально личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития, применения основных понятий в материаловедении и представлять себе основные задачи, стоящие перед современным материаловедением |

#### 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) | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 32          | 32                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 69,5        | 69,5                               |
| Подготовка к экзамену                                                      | 20,5        | 20,5                               |
| Оформление отчетов по лабораторным работам                                 | 49          | 49                                 |
| 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         | Атомно-кристаллическое строение металлов           | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Строение реальных кристаллов                       | 6                                         | 4 | 0  | 2  |
| 3         | Процессы, протекающие в металлах при затвердевании | 8                                         | 4 | 0  | 4  |
| 4         | Пластическая деформация металлов                   | 8                                         | 4 | 0  | 4  |
| 5         | Разрушение металлов                                | 4                                         | 2 | 0  | 2  |
| 6         | Фазы в сплавах                                     | 6                                         | 4 | 0  | 2  |
| 7         | Диаграммы состояния двойных систем                 | 8                                         | 4 | 0  | 4  |
| 8         | Диаграмма состояния Fe-C                           | 8                                         | 2 | 0  | 6  |
| 9         | Цветные металлы и сплавы                           | 14                                        | 6 | 0  | 8  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                      | Кол-во часов |
|----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Атомно-кристаллическое строение металлов, основные типы связей в твердом состоянии и их влияние на основные свойства материалов                                                                                                                                                                                              | 2            |
| 2-3      | 2         | Классификация дефектов кристаллического строения. Виды точечных дефектов. Механизм их образования. Неравновесные точечные дефекты. Основные закономерности диффузии. Роль точечных дефектов в процессах диффузии. Механизмы диффузии. Упругое взаимодействие дислокаций. Пересечение дислокаций. Реакция между дислокациями. | 4            |
| 4        | 3         | Кристаллизация чистых металлов. Температура $T_0$ . Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизации. Критический зародыш.                                                                                                                                                                                               | 2            |
| 5        | 3         | Кристаллизационные параметры и их влияние на размер зерна после кристаллизации. Диаграмма изотермической кристаллизации. Кристаллическое и аморфное состояния металлов. Строение слитка. Усадочные явления при кристаллизации. Получение монокристаллов.                                                                     | 2            |

|      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
|------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 6    | 4 | Пластическая деформация монокристаллов. Системы скольжения. Диаграмма деформации монокристалла ГЦК-металла. Деформация поликристаллов. Явление наклепа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |
| 7    | 4 | Превращения, протекающие при нагреве деформированного металла. Температура рекристаллизации. Горячая и холодная пластические деформации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 8    | 5 | Хрупкое и вязкое разрушения металла. Порог хладноломкости. Факторы, его определяющие.. Способы и оборудование для определения прочностных характеристик металла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |
| 9-10 | 6 | Понятия компонент, фаза, структура в сплавах. Способы взаимодействия компонентов сплавов в жидком и твердом состояниях. Твердые растворы, их типы и свойства. Химические соединения и промежуточные фазы, примеры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 |
| 11   | 7 | Диаграмма состояния, определение. Правило фаз Гиббса. Число степеней свободы. Способы построения диаграмм состояния. Основные типы двойных диаграмм состояния: 1) с неограниченной растворимостью в жидком и твердом состояниях; 2) с ограниченной растворимостью в твердом состоянии - с эвтектикой (их разновидности), перитектикой; 3) с образованием химических соединений; 4) с расслоением в жидком состоянии (с монотектикой); 5) при наличии полиморфизма одного или двух компонентов и монотектоидного, эвтектоидного или перитектоидного превращений | 2 |
| 12   | 7 | Связь диаграммы состояния и свойств сплавов данной системы (диаграммы Курнакова).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| 13   | 8 | Диаграмма состояния Fe-C. Характеристика компонентов, фаз данной системы. Метастабильный и стабильный варианты. Основные превращения в сплавах данной системы. Стали, чугуны. Классификация сталей по структуре, качеству и способу раскисления. Их маркировка. Чугуны белые, серые, ковкие, высокопрочные, с вермикулярным графитом. Способы получения, свойства, маркировка, область использования. Основные превращения в сплавах системы железо-углерод. Стали, чугуны. Классификация сталей по структуре, качеству и способу раскисления. Их маркировка.  | 2 |
| 14   | 9 | Алюминий и его сплавы. Свойства, область использования. Литейные алюминиевые сплавы (силумины, жаропрочные) сплавы. Их состав, свойства, маркировка, применение. Деформируемые алюминиевые сплавы (магнали, авили, дюрали), их состав, свойства, особенности применения.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 15   | 9 | Медь и сплавы на ее основе: латуни, бронзы, медноникелевые сплавы. Маркировка, область применения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 |
| 39   | 9 | Титан и его свойства. Влияние легирующих элементов на его полиморфизм. Однофазные и двухфазные сплавы. Их преимущества и недостатки. Маркировка, область использования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Дефекты кристаллического строения                          | 2            |
| 2-3       | 3         | Кристаллизация чистых металлов. Строение слитка            | 4            |
| 4-5       | 4         | Пластическая деформация и рекристаллизация чистых металлов | 4            |

|       |   |                                                                                                                 |   |
|-------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 6     | 5 | Вязкое и хрупкое разрушение металлов                                                                            | 2 |
| 7     | 6 | Основные фазы в сплавах: чистые компоненты, твердые растворы, химические соединения, промежуточные фазы         | 2 |
| 8-9   | 7 | Микроструктура двойных сплавов и диаграмма состояния. Построение двойных диаграмм состояния термическим методом | 4 |
| 10-11 | 8 | Микроструктура сталей в равновесном состоянии                                                                   | 4 |
| 12    | 8 | Микроструктура чугунов. Способы получения различных видов чугунов.                                              | 2 |
| 13-14 | 9 | Старение алюминиевых сплавов. Микроструктура сплавов на основе алюминия.                                        | 4 |
| 15-16 | 9 | Микроструктура наиболее распространенных сплавов на основе меди, титана и цинка                                 | 4 |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                             |                                                                                                             |         |              |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                 | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                  | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену                      | Основная и дополнительная литература по курсу                                                               | 4       | 20,5         |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | Основная и дополнительная литература по курсу, методические указания выдаются преподавателем перед занятием | 4       | 49           |

#### 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-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия           | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|---------------------------------------------|-----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль | проверка отчетов по 10 лабораторным работам | 1   | 30         | Студент выполняет 10 лабораторных работ. Подготовка отчета по лабораторной работе индивидуально. Студент представляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены лабораторные | экзамен          |

|   |   |                          |         |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|---|---|--------------------------|---------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |         |   |    | методики – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 3 за одну работу, общее максимальное количество баллов за 10 работы – 30.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
| 2 | 4 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 15 | Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме; в билете 3 вопроса, время на подготовку 0,5 часа; при необходимости преподаватель может задать студенту уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Показатели оценивания: 5 баллов -правильный ответ на вопрос; 4 балла - правильный ответ с погрешностями; 3 балла - ответ с существенными погрешностями; 0 баллов- неправильный ответ или отсутствие ответа. | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине: "Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; "Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамена) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                           | № КМ |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|
|             |                                                                                                                                               | 1    | 2 |
| ОПК-6       | Знает: :Основные группы и классы современных материалов, их свойств, области применения и принципы выбора эффективных и безопасных технологий | +    | + |



|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|       | их получения и обработки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |
| ОПК-6 | Умеет: 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                                                                                            | + | + |
| ОПК-6 | Имеет практический опыт: принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии                                                                                                                                                                         | + | + |
| ПК-1  | 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.            | + | + |
| ПК-1  | 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                                             | + | + |
| ПК-1  | 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                           |   | + |
| ПК-2  | Знает: металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения ; основы теории и технологии термической и химико-термической обработки                                                                                                                  | + | + |
| ПК-2  | Умеет: выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки,                                                                                                                                                  | + | + |
| ПК-2  | Имеет практический опыт: 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;                                                                   |   | + |
| ПК-4  | Знает: 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, | + | + |
| ПК-4  | Умеет: использовать закономерности фазовых превращений в материалах в расчетах свойств конструкционных и инструментальных материалов,                                                                                                                                                                                                            | + | + |
| ПК-4  | Имеет практический опыт: 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;                                                   |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил.
2. Материаловедение Учеб. для вузов по направлению и специальностям в обл. техники и технологии: посвящ. памяти И. И. Сидорина Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 6-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2004. - 646 с.
3. Материаловедение Учеб. для вузов по специальностям в обл. техники и технологии Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др.; Под ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 4-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2002
4. Лахтин, Ю. М. Химико-термическая обработка металлов Учеб. пособие для вузов по спец. "Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов Ю. М. Лахтин, Б. Н. Арзамасов. - М.: Металлургия, 1985. - 256 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Карева, Н. Т. Цветные металлы и сплавы Текст учеб. пособие Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 111, [1] с. ил.
2. Колачев, Б. А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов Учеб. для вузов по специальности "Металловедение и терм. обраб. металлов" Рос. гос. технол. ун-т им. К. Э. Циолковского; Б. А. Колачев, В. И. Елагин, В. А. Ливанов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 1999. - 413 с. ил.

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

1. Материаловедение науч.-техн. журн. ООО "Наука и технологии" журнал. - М., 1997-
2. Металловедение и термическая обработка металлов науч.-техн. и произв. журн. Ред. журн. журнал. - М.: Машиностроение, 1955-
3. Физика металлов и материаловедение науч.-техн. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. физики и астрономии, Урал. отд-ние РАН журнал. - Екатеринбург, 1955-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Материаловедение. Тесты для студентов технических специальностей [Текст] : метод. указания / Н.Т. Карева и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ Выходные данные Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2016 URL [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000551026](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551026)

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Материаловедение. Тесты для студентов технических специальностей [Текст] : метод. указания / Н.Т. Карева и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ Выходные данные Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2016 URL [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000551026](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551026)

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие для спо / С. В. Сапунов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-7909-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167188">https://e.lanbook.com/book/167188</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.                      |
| 2 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Материаловедение. Тесты для студентов технических специальностей [Текст] : метод. указания / Н.Т. Карева и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ, Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. 117 с <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551026">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551026</a> |

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 профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                    |
|---------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 302<br>(1)  | компьютер, проектор                                                                                                                                                                                 |
| Лабораторные занятия            | 230<br>(1)  | лабораторный прокатный стан, печи, твердомеры, оборудование для пробоподготовки, оптические микроскопы                                                                                              |
| Самостоятельная работа студента | 101<br>(3д) | Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> |