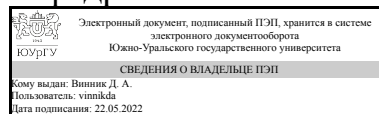


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



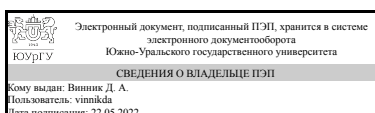
Д. А. Винник

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.10 Легкие сплавы  
для направления 22.03.02 Metallurgy  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Metallovedeniye i termicheskaya obrabotka metallorv  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Materialovedeniye i fiziko-khimiya materialorv

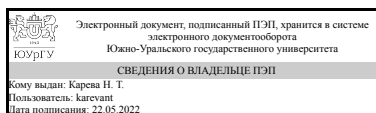
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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, прежде всего, для металлических материалов на основе легких металлов, 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 анализируется на основании двойных диаграмм состояния, в том числе диаграммы Fe-C. Рассматриваются основные группы легких сплавов: цветные сплавы на алюминиевой, магниевой, титановой основах.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен разрабатывать типовые технические процессы в области материаловедения и технологии материалов | Знает: Типовые процессы термической обработки лёгких сплавов (на основе магния, алюминия, титана).<br>Умеет: Выбирать режимы термической обработки изделий из лёгких сплавов<br>Имеет практический опыт: Разработки видов и режимов термической обработки лёгких сплавов |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Принципы неразрушающих методов контроля, Теория термической обработки металлов, Металлофизика и физические свойства металлов, Методы определения элементного состава, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр) | Современное термическое оборудование, Автоматизация и механизация термического производства, Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр) |

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

| Дисциплина                            | Требования                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Теория термической обработки металлов | Знает: основы теории термической обработки, типовые способы объемного упрочнения; стандарты на конструкционные и инструментальные материалы<br>Умеет: анализировать процессы фазовых и структурных |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | превращений, протекающих в материалах при типовых режимах термической обработки Имеет практический опыт: прогнозирования механических свойств металлических материалов после различных режимов термической обработки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Металлофизика и физические свойства металлов           | Знает: Основы физики металлов и природу их физических свойств Умеет: Анализировать поведение металлов на основе металлофизических подходов Имеет практический опыт: Определения физических свойств металлов (электрических, магнитных и т.п.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Принципы неразрушающих методов контроля                | Знает: Основные методы неразрушающего контроля изделий, подвергнутых термической обработке Умеет: Выбирать методы неразрушающего контроля качества термической обработки Имеет практический опыт: Анализа результатов неразрушающего контроля термически обработанных изделий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Методы определения элементного состава                 | Знает: Основные методы определения элементного состава материалов (химические, спектральные и др.), Основные методы определения химического состава материалов Умеет: Определять химический состав материалов на основании данных, полученных различными методами. , Выбирать оптимальные методы определения химического состава материалов Имеет практический опыт: Проведения анализа элементного состава материалов на основе данных химического, спектрального и других методов. , Использования методов определения элементного состава материалов                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр) | Знает: алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели; , Типовые технологические процессы термической обработки материалов, основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера Умеет: выбирать методы решения задач, необходимых для достижения поставленной цели исследования, Выбирать типовые технологические процессы обработки изделий, оценивать факторы риска, поддерживать безопасные условия жизнедеятельности Имеет практический опыт: моделирования физических, химических и технологических процессов, Знакомства с типовыми процессами термической обработки, навыками оказания первой помощи |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч.  
контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 9                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                        |
| Аудиторные занятия:                                                        | 12          | 12                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 10          | 10                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 2           | 2                          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                          |
| Самостоятельная работа (СРС)                                               | 89,75       | 89,75                      |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                            |
| Реферат, презентация, доклад, защита.                                      | 65          | 65                         |
| подготовка к зачету                                                        | 24,75       | 24.75                      |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25        | 6,25                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                      |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины    | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                     | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Алюминий и его сплавы               | 5                                         | 4 | 1  | 0  |
| 2         | Магний и его сплавы                 | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 3         | Титан и его сплавы                  | 3                                         | 2 | 1  | 0  |
| 4         | Композиты на основе легких металлов | 2                                         | 2 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1, 2     | 1         | Основные свойства алюминия. Классификация алюминиевых сплавов по способу изготовления деталей из них, по их склонности к термической упрочняющей обработке и по основным свойствам. Классификация видов термической обработки сплавов, не испытывающих полиморфного превращения. Предварительная, промежуточная и окончательная обработки сплавов, их применение. | 4            |
| 3        | 2         | Магний, его свойства. Сплавы на его основе, их свойства и область применения. Термообработка.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |
| 4        | 3         | Титан, его свойства. Особенности фазовых превращений в титане . Классификация титановых сплавов по их структуре в нормализованном состоянии. Термическая обработка однофазных и двухфазных сплавов. классификация титановых сплавов по области их применения.                                                                                                     | 2            |
| 5        | 4         | Дисперсионно упрочненные и волокнистые композиты на основе легких металлов. Их свойства, преимущества перед традиционными сплавами, область применения.                                                                                                                                                                                                           | 2            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Окончательная термическая термообработка стареющих сплавов.         | 1            |
| 1         | 3         | Окончательная термическая термообработка стареющих сплавов.         | 1            |

## 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 |
| Реферат, презентация, доклад, защита. | Основная и дополнительная литература по курсу. Студент самостоятельно подбирает литературу по теме реферата, использует интернет-ресурс | 9       | 65           |
| подготовка к зачету                   | Основная и дополнительная литература по курсу.                                                                                          | 9       | 24,75        |

## 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    | 9        | Текущий контроль | Реферат 1                         | 1   | 15         | Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний. Полностью соответствует – 5 баллов. За каждую ошибку минус 0,5 баллов. Актуальность. Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов Цель реферата сформулирована. Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов Показаны задачи, вытекающие из цели. Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов Сделаны развернутые выводы. Сформулировано | зачет            |

|   |   |                  |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |
|---|---|------------------|-----------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |           |   | <p>более трех выводов – 2 балла.<br/> Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов.<br/> Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. Своевременность сдачи реферата Реферат сдан в срок – 3 балла. Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более двух недель – 0 баллов.</p> |       |
| 2 | 9 | Текущий контроль | Реферат 2 | 1 | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | зачет |
| 3 | 9 | Текущий контроль | Реферат 3 | 1 | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | зачет |

|   |   |                  |                                         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|---|---|------------------|-----------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                         |   | <p>Актуальность не показана – 0 баллов</p> <p>Цель реферата сформулирована.</p> <p>Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов</p> <p>Показаны задачи, вытекающие из цели. Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл.</p> <p>Задачи отсутствуют – 0 баллов</p> <p>Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 2 балла.</p> <p>Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов.</p> <p>Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов.</p> <p>Своевременность сдачи реферата</p> <p>Реферат сдан в срок – 3 балла.</p> <p>Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более двух недель – 0 баллов.</p> |       |
| 4 | 9 | Текущий контроль | Презентация реферата 1, доклад и защита | 1 | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | зачет |
| 5 | 9 | Текущий контроль | Презентация реферата 2, доклад и защита | 1 | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | зачет |

|   |   |                          |                                                             |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|---|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |                                                             |   |    | <p>презентации представлены цель, задачи, выводы – 3 балла. экзамен</p> <p>Своевременность сдачи презентации. Презентация сдана в срок – 3 балла.</p> <p>Презентация сдана с задержкой в одну неделю – 2 балла. Презентация сдана с задержкой в две недели – 1 балл.</p> <p>Презентация сдана с задержкой более двух недель – 0 баллов. Ответы на вопросы. Ответы на вопросы студентов – за каждый ответ по 2 балла, Правильный ответ на вопрос преподавателя – 5 баллов. Но не более 15 баллов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| 6 | 9 | Текущий контроль         | Презентация реферата 3, доклад и защита                     | 1 | 15 | <p>Количество слайдов более 10 – 2 балла, менее 10 – 1 балл. Длительность доклада: Доклад до 5 минут – 1 балл, 5-10 минут – 2 балла, 10 минут – 15 минут – 3 балла, 15 минут – 20 минут – 4 балла, более 20 минут – 1 балл. Доклад без чтения по листочку – 5 баллов На слайдах в презентации есть рисунки, таблицы и схемы – 3 балла. В презентации представлены цель, задачи, выводы – 3 балла. экзамен</p> <p>Своевременность сдачи презентации. Презентация сдана в срок – 3 балла.</p> <p>Презентация сдана с задержкой в одну неделю – 2 балла. Презентация сдана с задержкой в две недели – 1 балл.</p> <p>Презентация сдана с задержкой более двух недель – 0 баллов. Ответы на вопросы. Ответы на вопросы студентов – за каждый ответ по 2 балла, Правильный ответ на вопрос преподавателя – 5 баллов. Но не более 15 баллов</p> | зачет |
| 7 | 9 | Промежуточная аттестация | Контролирующее мероприятие промежуточной аттестации (зачет) | - | 5  | <p>При оценивании результатов мероприятия 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). Для получения зачета студент должен иметь итоговый суммарный рейтинг по дисциплине 60 % и более. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>                                                                                                                                                                                                                          | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | При оценивании результатов мероприятия 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). Для получения зачета студент должен иметь итоговый суммарный рейтинг по дисциплине 60 % и более. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения | 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 |
| ПК-1        | Знает: Типовые процессы термической обработки лёгких сплавов (на основе магния, алюминия, титана). | +    | + | + |   |   | + | + |
| ПК-1        | Умеет: Выбирать режимы термической обработки изделий из лёгких сплавов                             |      | + | + | + |   | + | + |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: Разработки видов и режимов термической обработки лёгких сплавов           |      | + | + |   | + | + | + |

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 втузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил.
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.
3. 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.
4. 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.

#### б) дополнительная литература:

1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для втузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил.

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

1. 1. Металловедение и термическая обработка металлов
2. 2. Физика металлов
3. 3. Цветная металлургия
4. Физика металлов и металловедение 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: Учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. — 82 с.
2. 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, [2] с. : ил. + электрон. версия [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000551026](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551026)
3. Материаловедение: Учебное пособие/М.А.Смирнов,К.Ю.Окишев,Х.М.Ибрагимов, Ю.Д.Корягин. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2005. ч.1. — 139 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Материаловедение: Учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. — 82 с.
2. 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, [2] с. : ил. + электрон. версия [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000551026](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551026)
3. Материаловедение: Учебное пособие/М.А.Смирнов,К.Ю.Окишев,Х.М.Ибрагимов, Ю.Д.Корягин. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2005. ч.1. — 139 с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | Лапина, И. В. Физическое металловедение Текст учеб. пособие для заочников по специальности 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" И. В. Лапина, К. Ю. Окишев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 38, [2] с. электрон. версия <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000486559">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000486559</a> |
| 2 | Основная литература       | Электронный каталог                      | Материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина.— Челябинск: Изд-во                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|   |                           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           | ЮУрГУ                                             | ЮУрГУ, 2013.–81с<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000530698">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000530698</a>                                                                                                                                                                        |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Новиков, И. И. Материаловедение : учебное пособие / И. И. Новиков, С. В. Медведева, А. А. Педос. — Москва : МИСИС, 2003. — 117 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117184">https://e.lanbook.com/book/117184</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 4 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Металловедение: В 2 т-х. Т. 1. Основы металловедения; Т. 2. Термическая обработка. Сплавы [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Новиков [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2014. — 1020 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/69779">https://e.lanbook.com/book/69779</a> . — Загл. с экрана.                   |

#### Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Самостоятельная работа студента | 202 (3г) | Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Лабораторные занятия            | 230а (1) | Учебная лаборатория материаловедения, оснащённая: — печами для нагрева образцов; — твердомерами Бринелля и Роквелла; — ручными прокатными станами; — металлографическими микроскопами. 2. Плакаты и фолии (кодотранспаранты) по основным разделам курса. 3. Коллекция макрошлифов и изломов. 4. Модели кристаллических решёток металлов. 5. Раздаточный материал по теме «Сплавы железо—углерод». 6. Методические пособия к лабораторным работам. 7. Контрольные задания по основным разделам курса. 8. Учебные кинофильмы. |
| Лекции                          |          | аудитория, оснащенная мультимедийным проектором                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |