

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова* Е.И.Луковникова

*29 апреля* 20*22* г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.08.02 Материаловедение и ТКМ**

Закреплена за кафедрой **Машиноведения, механики и инженерной графики**

Учебный план bs130301\_22\_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**


Виды контроля на курсах:

Зачет 2

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс              | 2   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | УП  | РП  |       |     |
| Вид занятий       |     |     |       |     |
| Лекции            | 2   | 2   | 2     | 2   |
| Лабораторные      | 2   | 2   | 2     | 2   |
| В том числе инт.  | 2   | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.        | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Контактная работа | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Сам. работа       | 100 | 100 | 100   | 100 |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 108 | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

ст. пр., Кобзова И.О. 

Рабочая программа дисциплины

### Материаловедение и ТКМ

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника


утвержденного приказом ректора от 19.04.2022 протокол № 179.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры


### Машиноведения, механики и инженерной графики

Протокол от 20.04. 2022 г. № 8


Срок действия программы: 2022-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Фрейберг С.А. 

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 11.04.2022 г. 

Ответственный за реализацию ОПОП

(подпись) 

(ФИО) Тузматов Н.Н.

Директор библиотеки Солты

(подпись)

(ФИО) Сотиев Э.Ф.

№ регистрации 461

(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Машиноведения, механики и инженерной графики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фрейберг С.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Машиноведения, механики и инженерной графики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фрейберг С.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Машиноведения, механики и инженерной графики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фрейберг С.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Машиноведения, механики и инженерной графики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фрейберг С.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | получение будущими специалистами глубоких знаний по основным закономерностям формирования структуры и свойств металлов, сплавов и неметаллических материалов, рациональному использованию этих материалов в условиях производственной деятельности с учетом конкретных условий эксплуатации, в решении задач выбора материалов деталей машин, оборудования, приборов и инструмента, технологических процессов структуроизменяющей обработки, обеспечивающих повышенную долговечность изделий и конструкций |
|-----|--|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |  |            |
|--------------------|--|------------|
| Цикл (раздел) ООП: |  | Б1.О.08.02 |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |            |
| 2.1.1              | Физика   |            |
| 2.1.2              | Химия  |            |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1              | Материалы, применяемые в теплоэнергетике   |            |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |   |
|---|---|
| <b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>   |   |
| Индикатор 1   | УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.   |
| <b>ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b> |   |
| Индикатор 1   | ОПК-2.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.  |
| <b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>   |   |
| Индикатор 1   | ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |  |  |
|------------|--|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |  |
| 3.1.1      | основные методы исследования строения и испытания материалов металлов и сплавов; основные принципы выбора материалов для изготовления деталей машин; режимы упрочняющей термической обработки; основные виды конструкционных материалов их марки, состав, особенности структуры различных материалов, механические и технологические свойства.   |  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |  |
| 3.2.1      | применять современные методы исследования структуры материалов; выполнять анализ структуры различных видов материалов; идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения; производить закалку и отпуск сталей различных марок; измерять твердость для контроля результатов термической обработки; выполнять анализ структуры различных видов материалов; работать с учебной, научной и справочной литературой по материаловедению; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы. |  |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |  |
| 3.3.1      | методами практического применения теоретических положений, основами технологии термической обработки; общими навыками по анализу требований к материалу и способности выбора материала; справочным материалом по основным характеристикам конструкционных материалов; маркировкой основных конструкционных материалов; методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-механических свойств.   |  |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции      | Литература                           | Инте ракт. | Примечание                |
|-------------|-------------|---|----------------|-------|------------------|--------------------------------------|------------|---------------------------|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Общая теория сплавов</b>                                       |                |       |                  |                                      |            |                           |
| 1.1         | Лек         | Железоуглеродистые сплавы. Стали. Чугуны. Строение, свойства, классификация | 2              | 1     | УК-1 ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 1          | Лекция-презентация УК-1.1 |

|     |       |  |   |     |                  |                                      |   |                                  |
|-----|-------|--|---|-----|------------------|--------------------------------------|---|----------------------------------|
| 1.2 | Лек   | Термическая обработки металлов. Химико-термическая обработка стали.      | 2 | 0,5 | УК-1 ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2             | 0 |                                  |
| 1.3 | Лек   | Цветные металлы и сплавы. Строение и свойства.                           | 2 | 0,5 | УК-1 ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1         | 0 |                                  |
| 1.4 | Лаб   | Испытание металлов на твердость.   | 2 | 0,5 | УК-1 ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | 0 |                                  |
| 1.5 | Лаб   | Исследование микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии. | 2 | 0,5 | УК-1 ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | 0 |                                  |
| 1.6 | Лаб   | Исследование микроструктуры чугунов.                                     | 2 | 1   | УК-1 ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3        | 1 | Работа в малых группах ОПК - 4.1 |
| 1.7 | Ср    | Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к зачёту.                  | 2 | 100 | УК-1 ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |                                  |
| 1.8 | Зачёт | Подготовка к зачёту  | 2 | 4   | УК-1 ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |                                  |

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

I. Вопросы и задания для текущего контроля

Лабораторная работа 1 "ИСПЫТАНИЕ МЕТАЛЛОВ НА ТВЕРДОСТЬ"

Задание и Порядок выполнения:

1. Произвести испытание на твердость по Бринеллю образцов из стали и чугуна.
2. Определить твердость.
3. Произвести испытание на твердость по Роквеллу образцов из стали в отожженном и закаленном состоянии.
4. Определить твердость.
5. Перевести числа твердости по Роквеллу в числа твердости по Бринеллю, пользуясь таблицами.
6. Составить отчет.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что такое твердость?
2. Какие методы измерения твердости вы знаете?
3. Как проводят измерение твердости по Бринеллю?
4. Из каких условий выбирается диаметр шарика при испытании на твердость по Бринеллю?
5. Пример записи твердости по Бринеллю?

Лабораторная работа 2 "МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ"

Задание и порядок выполнения:

1. Зарисовать и дать характеристику структур макрошлифов коллекции.
2. Изучить устройство микроскопа.
3. Произвести настройку микроскопа.
4. Просмотреть и зарисовать структуру микрошлифа до и после травления 4-х % раствором HNO<sub>3</sub> в спирте.
5. Составить отчет.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что понимают под структурой?
2. Какое название носит исследование строения металлов при увеличении до 80 раз?
3. Какое название носит исследование строения металлов при увеличении от 80 до 2000 раз и более?
4. Где и с какой целью применяют макроанализ и микроанализ?
5. Какие существуют методы приготовления микрошлифов небольших размеров?

Лабораторная работа 3 "ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ СПЛАВОВ ЖЕЛЕЗА С УГЛЕРОДОМ"

Задание и порядок выполнения:

1. Вычертить в масштабе диаграмму состояния железо-цементит.
2. Построить кривые охлаждения для сплавов II, III, V и VI.
3. Произвести разбор этих сплавов по схеме, приведенной в данной работе для сплавов I и IV.
4. Для каждого сплава привести схемы изменения структур при охлаждении.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Какие аллотропические модификации имеет чистое железо и в чем их различие?
2. Какие фазы встречаются в железоуглеродистых сплавах?
3. Чем отличается эвтектоидное превращение от эвтектического?
4. Какая фаза первично кристаллизуется в доэвтектических белых чугунах?
5. Чем отличается ледебурит вторичный от ледебурита первичного?

Лабораторная работа 4 "ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ В РАВНОВЕСНОМ СОСТОЯНИИ"

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Назовите структурные составляющие стали.
2. Дайте определение структур аустенита и перлита.
3. Назовите содержание углерода в цементите и перлите.
4. При какой температуре в аустените может раствориться максимальное количество углерода?
5. В чем различие между техническим железом и сталью по составу?

Лабораторная работа 5 "ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ЧУГУНОВ"

Задание и порядок выполнения:

1. Рассмотреть под микроскопом и зарисовать структуру белого, серого, высокопрочного и ковкого чугунов до травления и после травления. Указать стрелками различные структурные составляющие.
2. Сделать выводы.
3. Составить отчет.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Чем обусловлено различие свойств белых, серых, высокопрочных и ковких чугунов?
2. В чем отличие конструкционного чугуна от стали?
3. По каким принципам производится классификация чугунов?
4. Назовите структуры чугунов.
5. Маркировка серого, ковкого, высокопрочного чугунов.

Лабораторная работа 6 "ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ"

Задание и порядок выполнения:

1. Определить твердость образцов в исходном состоянии на приборе Роквелла вдавливанием стального шарика.
2. Поместить 6 образцов в нагревательную печь и выдержать необходимое время.
3. Охладить 3 образца в воде, 1 в масле, 1 на воздухе и 1 вместе с выключенной печью.
4. Определить твердость образцов на приборе Роквелла вдавливанием алмазного конуса. Полученные данные твердости перевести на твердость по Бринеллю.
5. Построить график изменения твердости в зависимости от скорости охлаждения.
6. Три образца, закаленные в воде, подвергнуть отпуску при температуре 170°C, 350°C, 550°C с выдержкой в печи в течение 30 мин. с последующим охлаждением в воде.
7. Зачистить торцы образцов и измерить твердость на приборе Роквелла вдавливанием алмазного конуса.
8. Построить график изменения твердости в зависимости от температуры отпуска.
9. Составить отчет.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. В чем сущность и назначение термической обработки стали?
2. Что представляют собой структуры, образующиеся при распаде аустенита?
3. Какой вид термической обработки приводит сталь в равновесное состояние?
4. Какие сплавы можно упрочнять путем термической обработки?
5. Какие получают структуры при отжиге, нормализации, закалке и отпуске? Как изменяются механические свойства сталей?

Лабораторная работа 7 "ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ ПОСЛЕ ТЕРМООБРАБОТКИ"

Задание и порядок выполнения:

1. Получить коллекцию шлифов.
2. Изучить и зарисовать структуры сталей после различных видов термической обработки.

3. Сопоставить данные микроанализа с режимом термической обработки.

4. Составить отчет.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Чем отличается отпущенный мартенсит от мартенсита за-калки?
2. Изделия из стали 45 были перегреты при закалке. Что такое перегрев? Чем он вреден и как исправить этот дефект?
3. Чем отличаются сорбит и троостит отпуска?
4. Почему не применяют неполную закалку для доэвтектоид-ных сталей?
5. Почему не применяют полную закалку для заэвтектоидных сталей?

Лабораторная работа 8 "ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ"

Задание и порядок выполнения:

1. Получить коллекцию шлифов легированных сталей.
2. Изучить и зарисовать структуру легированных сталей. Указать стрелками различные структурные составляющие. Под каждым рисунком указать марку стали и термическую обработку, которой была подвергнута сталь.
3. Сделать выводы.
4. Составить отчет.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Основное преимущество легированной стали по сравнению с углеродистой?
2. Как изменяются свойства стали при добавлении никеля?
3. Какие фазы встречаются в легированных сталях?
4. Какие легирующие элементы увеличивают устойчивость аустенита?
5. Чем легированный феррит кристаллографически отличается от обычного феррита?

Лабораторная работа 9 "ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ"

Задание и порядок выполнения:

1. Получить коллекцию шлифов.
2. Рассмотреть под микроскоп и зарисовать структуры изучаемых сплавов.
3. Охарактеризовать фазы и структурные составляющие изучаемых сплавов. Если наблюдаемая структура отличается от структуры, ожидаемой на основании диаграммы состояния, то необходимо указать причину этого несоответствия.
4. Составить отчет.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Благодаря чему медь и сплавы на ее основе нашли широкое применение?
2. Как влияют примеси на свойства меди?
3. На какие группы делят медные сплавы?
4. Причина краснотокости меди?
5. По каким признакам различают латуни?

II. Отчет по лабораторным работам

## 6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено

## 6.3. Фонд оценочных средств

I. Вопросы к зачету

1. Механические свойства металлов (прочность, пластичность, ударная вязкость, твердость, выносливость), методы их определения.
2. Основные методы исследования структуры материалов.
3. Типы кристаллических решеток металлов. Дефекты строения кристаллов (точечные, линейные, объемные).
4. Поллиморфизм железа.
5. Испытание металлов на растяжение.
6. Испытания металлов на твердость
7. Характеристика основных фаз и механических смесей фаз в диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C.
8. Кристаллизация доэвтектоидных сталей (по диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C).
9. Кристаллизация эвтектоидной стали (по диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C).
10. Кристаллизация заэвтектоидных сталей (по диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C).
11. Кристаллизация белых доэвтектических чугунов (по диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C).
12. Кристаллизация белого эвтектического чугуна (по диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C).
13. Кристаллизация белых заэвтектических чугунов (по диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C).
14. Виды термической обработки сталей. Влияние термической обработки на механические свойства стали.
15. Теория термической обработки (основные превращения в стали при нагреве и охлаждении).
16. Отжиг, виды отжига.
17. Нормализация.
18. Закалка (полная и неполная).
19. Отпуск углеродистой стали, виды отпуска.
20. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование.
21. Классификация сталей: по химическому составу; по содержанию углерода и легирующих элементов; по степени раскисления; по качеству; по структуре; по прочности и по назначению.
22. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства углеродистых сталей.

23. Углеродистые стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные стали.  
 24. Влияние легирующих элементов на свойства легированных сталей.  
 25. Классификация инструментальных легированных сталей, применение.  
 26. Цементуемые стали. Улучшаемые стали.  
 27. Рессорно-пружинные стали. Шарикоподшипниковые стали.  
 28. Чугуны. Классификация, структура, свойства. Маркировка по ГОСТ.  
 29. Механические свойства чугунов. Влияние примесей на свойства чугунов.  
 30. Медь и ее свойства, применение, маркировка по ГОСТ.  
 31. Латунь и ее свойства, применение, маркировка.  
 32. Бронза и ее свойства, применение, маркировка.  
 33. Алюминий и его свойства, применение, маркировка по ГОСТ.  
 34. Алюминиевые сплавы. Классификация, свойства, применение, маркировка по ГОСТ.

II. Тесты к зачету

Вариантов 5. В каждом варианте по 20 тестовых заданий.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы и задания для текущего контроля.

Отчет по лабораторным работам.

Вопросы к зачету.

Тесты к зачету.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

|          | Авторы,                         | Заглавие  | Издательство,                             | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|---------------------------------|---|---|--------|-----------|
| Л1.<br>1 | Тарасов В.Л.                    | Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для вузов | Москва: МГУЛ,<br>2005                     | 20     |           |
| Л1.<br>2 | Солнцев<br>Ю.П.,<br>Пряхин Е.И. | Материаловедение: Учебник для вузов   | Санкт-<br>Петербург:<br>ХИМИЗДАТ,<br>2007 | 50     |           |

##### 7.1.2. Дополнительная литература

|          | Авторы,                              | Заглавие                                    | Издательство,             | Кол-во | Эл. адрес   |
|----------|--------------------------------------|---|---------------------------|--------|---|
| Л2.<br>1 | Сухоруков<br>Г.И.                    | Материаловедение: Учебное пособие для вузов | Братск: БрГУ,<br>2006     | 109    |   |
| Л2.<br>2 | Сильман<br>Г.И.                      | Материаловедение: учебное пособие для вузов | Москва:<br>Академия, 2010 | 10     |   |
| Л2.<br>3 | Кобзова<br>И.О.,<br>Рудишина<br>А.Ю. | Материаловедение : лабораторный практикум   | Братск : БрГУ,<br>2020    | 1      | <a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Кобзова%20И.О.%20Материаловедение.ЛП.2020.pdf">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Кобзова%20И.О.%20Материаловедение.ЛП.2020.pdf</a> |

##### 7.1.3. Методические разработки

|          | Авторы,  | Заглавие  | Издательство,         | Кол-во | Эл. адрес   |
|----------|--|---|-----------------------|--------|---|
| Л3.<br>1 | Кобзова<br>И.О.,<br>Рудишина<br>Л.С.,<br>Кулаков<br>А.Ю. | Материаловедение: методические указания для практической и самостоятельной работы студентов | Братск: БрГУ,<br>2022 | 1      | <a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Кобзова%20И.О.Материаловедение.МУдПиср.2022.pdf">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Кобзова%20И.О.Материаловедение.МУдПиср.2022.pdf</a> |

##### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |
|---------|---|
| 7.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level |
| 7.3.1.2 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level                    |
| 7.3.1.3 | Adobe Acrobat Reader DC   |
| 7.3.1.4 | doPDF   |



|  |   |   |
|--|---|---|
| 7.3.1.5  | LibreOffice   |   |
| 7.3.1.6  | Ай-Логос  |   |
| <b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>   |   |   |
| 7.3.2.1  | Издательство "Лань" электронно-библиотечная система                     |   |
| 7.3.2.2  | «Университетская библиотека online»                                     |   |
| 7.3.2.3  | Электронный каталог библиотеки БрГУ                                     |   |
| 7.3.2.4  | Электронная библиотека БрГУ   |   |
| 7.3.2.5  | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" |   |
| 7.3.2.6  | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                              |   |
| 7.3.2.7  | Национальная электронная библиотека НЭБ                                 |   |
| 7.3.2.8  | Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)              |   |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |   |   |
| 2315   | Лаборатория материаловедения.<br>Термический участок                    | Основное оборудование:<br>- Печь муфельная SNOL 30/1100;<br>- печь муфельная SNOL 6.7/1300;<br>- шкаф сушильный СНОЛ – 3,5;<br>- щит к электропечи ЩП-113;<br>- шкаф вытяжной Ш1-М. |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |   |   |
| <p>Требования к оформлению отчетов по выполнению лабораторных работ. Выполненные лабораторные работы оформляются в виде отчета на листах белой бумаги форматом А4 и включает следующие разделы: титульный лист, задание, решение требуемых заданий и пояснения к ним, содержащие необходимые уравнения, выводы соответствующих зависимостей, теоремы и расчеты, сопровождаемые требуемыми графическими иллюстрациями, рисунками и чертежами. В конце отчета лабораторной работы приводится список литературных источников, использованных студентом при ее выполнении, в том числе дается библиография методических указаний и пособий. При написании текста отчета используются чернила синего или черного цвета, при оформлении графического материала – простые карандаши и чертежные принадлежности. Использование цветных карандашей и фломастеров не допускается. Оформление как тестовой части отчета, так и требуемых графических построений выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД и СТО 4.2-07-2008. При оформлении отчетов практических работ допускается полное или частичное использование ПЭВМ. Использование ПЭВМ не является основанием для нарушения или несоблюдения требований и положений ЕСКД и СТО 4.2-07-2008.</p> <p>Отчеты лабораторных работ, оформленные небрежно и без соблюдения предъявляемых к ним требований, не рассматриваются и не засчитываются. Отчеты, оформленные не в соответствии с требованиями ЕСКД и СТО 4.2-07-2008, не проверяются и возвращаются студенту для переоформления. Выполненные и соответственно оформленные отчеты лабораторных работ должны быть представлены преподавателю для проверки. Проверка правильности выполнения лабораторных работ и оформления отчета осуществляется в течение семестра на аудиторных занятиях или консультациях, проводимых в соответствии с расписанием работы преподавателя.</p> |   |   |