

Направление подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»  
Профиль «Атомные электростанции и установки»  
РПД Б1.О.10 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора филиала  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
канд. техн. наук, доцент  
В.В. Рожков



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Материаловедение и технология конструкционных материалов**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»**

Профиль: **«Атомные электростанции и установки»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

Смоленск

Программа составлена с учетом образовательного стандарта высшего образования (ОС ВО) по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», утвержденного ректором ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Н.Д. Рогалевым 27.10.2023.

**Программу составил:**

  
\_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Чернов В.А.  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО

« 10 » октября 2025г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетические системы»  
« 17 » октября 2025г., протокол № 2

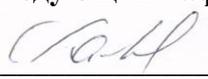
**Заведующий кафедрой «Электроэнергетические системы»:**

  
\_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Р.В. Солопов  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО

« 20 » октября 2025 г.

**Согласовано:**

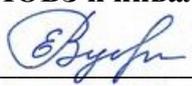
**Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика»:**

  
\_\_\_\_\_ В.А. Галковский  
подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

« 20 » октября 2025 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе  
с ЛОВЗ и инвалидами**

  
\_\_\_\_\_ зам. начальника УУ Е.В. Зуева  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО

« 20 » октября 2025 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины (модуля): является формирование знаний, умений и навыков в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств; освоение технологий создания и контроля качества изделий.

**Задачи:** является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач в соответствии с формируемой компетенцией.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к обязательной части программы.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые базовым средним образованием.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения данной дисциплины, являются базовыми для подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ОПК-1. Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат из различных разделов математики	Знает: основные положения различных разделов математики Умеет: применять на практике основные положения различных разделов математики Владеет: навыками практических расчетов технических характеристик с применением различных разделов математики
	ОПК-1.2 Применяет методы численного моделирования и экспериментального исследования	Знает: методы численного моделирования и экспериментального исследования Умеет: проводить экспериментальные исследования свойств конструкционных материалов Владеет: навыками проведения экспериментальных исследований и применения методов численного моделирования
	ОПК-1.3 Демонстрирует понимание физических явлений и приме-	Знает: основные законы механики, термодинамики, электричества и

	<p>няет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p>	<p>магнетизма.                  Умеет: анализировать природу физических явлений и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма при исследовании свойств конструкционных материалов                  Владеет: навыками практического применения законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p>
	<p>ОПК-1.4 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики</p>	<p>Знает: элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики.                  Умеет: применять основные законы оптики, квантовой механики и атомной физики при проведении исследований.                  Владеет: навыками расчета и экспериментального определения параметров исследуемых материалов на основе оптики, квантовой механики и атомной физики.</p>
	<p>ОПК-1.5 Использует основные законы химии, классификацию и свойства, в том числе закономерности ядерных превращений</p>	<p>Знает: основные законы химии, классификацию и свойства, в том числе закономерности ядерных превращений                  Умеет: применять основные законы химии при рассмотрении свойств и характеристик различных материалов                  Владеет: навыками расчета и экспериментального исследования свойств материалов с применение основных законов химии</p>



### Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	лекционные занятия 9 шт. по 2 часа: 1.1. Основы материаловедения. 1.2. Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов. 1.3. Материалы черной металлургии. Диаграмма состояния железо-углерод (цементит). Структуры и фазы железоуглеродистых сплавов. 1.4. Углеродистые стали. Производство сталей, классификация сталей. Чугуны. Серый чугун, высокопрочный чугун, ковкий чугун (получение и маркировка). 1.5. Физические основы термической обработки сталей. 1.6. Виды термической обработки. 1.7. Химико-термическая обработка сталей. 1.8. Легированные стали. Классификация легированных сталей. Марки легированных сталей. Легированные стали с особыми свойствами: жаропрочные, жаростойкие, коррозионно-стойкие стали и сплавы. 1.9. Цветные металлы. Медь, свойства, применение. Сплавы на основе меди: бронзы, латуни. Алюминий, свойства, применение. Сплавы с малой плотностью, высокой удельной прочностью.
2	лабораторные работы 2 шт. по 4 часа: 2.1. Построение диаграмма состояния системы Pb-Sn по кривым охлаждения сплавов. 2.2. Изучение микроструктуры углеродистых закаленных сталей и чугунов.
3	практические занятия 8 шт. по 2 часа: 3.1. Кристаллическое строение металлов. 3.2. Общая теория сплавов. Диаграммы состояния сплавов. 3.3. Диаграмма состояния железо – цементит ( $Fe-Fe_3C$ ). Железоуглеродистые сплавы: стали, чугуны. 3.4. Термическая обработка металлов. 3.5. Легированные стали. 3.6. Цветные металлы и сплавы на их основе. 3.7. Неметаллические конструкционные материалы. 3.8. Композиционные материалы.
4	Самостоятельная работа студентов: 4.1. Проработка лекционного материала. 4.2. Подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий (домашняя работа). 4.3. Подготовка к срезам знаний – проверочным работам, проходящих на практических занятиях. 4.4. Подготовка к выполнению лабораторных работ, подготовка и оформление отчета по лабораторным работам. 4.5. Подготовка к допуску и защите лабораторных работ. 4.6. Изучение тем: 4.6.1. Явление ферромагнетизма. Классификация материалов по магнитным свойствам. Магнитные стали и сплавы. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. 4.6.2. Неметаллические конструкционные материалы. Полимерные материалы и резины. 4.6.3. Керамика, стекла, теплоизоляционные материалы. 4.6.4. Композиционные материалы. Состав и строение композита. Виды и область применения композиционных материалов.

**Текущий контроль:** контрольные работы и тестирование на практических занятиях по тема: электропроводность проводниковых и полупроводниковых материалов, электропроводность диэлектриков, потери энергии в диэлектриках, общая теория сплавов; опрос при допуске к выполнению лабораторных работ; защита лабораторных работ.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятости по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Интерактивная лекция (лекция-визуализация) Интерактивная лекция (проблемная лекция)
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений Технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа)
3	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде) Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, собеседование в малой группе (бригаде), обсуждение результатов командной работы, групповая дискуссия, метод «круглого стола», представление студентом или группой студентов (бригадой) результатов лабораторной работы в форме отчета и мультимедийной презентации Допуск к лабораторной работе
4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
5	Контроль (промежуточная аттестация: зачет)	Технология устного опроса Рейтинговая система контроля

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Дайте определение кристаллического и аморфного строения твердого тела. Приведите основные отличия.
2. Объясните, с чем связан фазовый переход веществ из жидкого состояния в твердое состояние.
3. Дайте определение изотропии и анизотропии. Какие тела являются изотропными, какие анизотропными?
4. Дайте определение элементарной ячейке. Опишите основные параметры элементарной ячейки.
5. Дайте определение процессу кристаллизации.
6. Почему металлы, кристаллизующиеся при нормальных условиях, обладают изотропными свойствами?
7. Дайте определение степени переохлаждения металла при кристаллизации.
8. Почему металлы с мелкозернистой структурой обладают более высокой прочностью?
9. Приведите условия получения мелкозернистой структуры.
10. Дайте определение полиморфизму. Приведите примеры полиморфных превращений.
11. Дайте определение деформации. Укажите виды деформации металлов, опишите физическую природу каждого из видов.
12. Опишите процесс разрушения металлов. Укажите виды разрушения.
13. Дайте определение прочности. Укажите параметры, которыми описывается прочность материалов.
14. Дайте определение пластичности. Укажите основные характеристики, с помощью которых описывается пластичность.
15. Дайте определение твердости. Опишите способы определения твердости металлов.
16. Дайте определение вязкости. Опишите параметры оценивающие вязкость металлов. Укажите способы их измерения.
17. Укажите и опишите основные технологические свойства металлов.
18. Укажите и опишите основные эксплуатационные характеристики конструкционных материалов.
19. Дайте определение ДСС.
20. Дайте определение следующим терминам: сплав, фаза, вариантность (число степеней свободы).
21. Сформулируйте и запишите правило фаз (закон Гиббса).
22. Перечислите основные особенности химических соединений.
23. Приведите классификацию сплавов твердых растворов.
24. Опишите термический анализ.
25. Дайте определение кривой охлаждения, опишите способы ее получения.
26. Дайте определение критической точки. Укажите виды критических точек.
27. Укажите типы диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов.
28. Сформулируйте и изобразите графически правило Курнакова.
29. Перечислите компоненты, составляющие диаграмму состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C. Опишите их основные свойства.
30. Перечислите и дайте характеристики фазам диаграммы состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C.
31. Дайте характеристики структурным составляющим диаграммы состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C.
32. Опишите процессы, происходящие на линиях диаграммы состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C.
33. Дайте определение сталям.
34. Приведите классификации сталей по содержанию углерода, по равновесной структуре после нормализации, по качеству, по назначению.

35. Укажите влияние углерода на основные механические свойства сталей.
36. Приведите маркировку сталей обыкновенного качества.
37. Приведите маркировку конструкционных качественных углеродистых сталей.
38. Приведите маркировку инструментальных качественных углеродистых сталей.
39. Дайте определение чугунам.
40. Укажите основное отличие белых и серых чугунов.
41. Приведите классификацию белых чугунов по микроструктуре после нормализации.
42. Дайте определение процессу графитизации.
43. Приведите классификацию серых чугунов по форме графитовых включений.
44. Опишите процессы получения серых чугунов.
45. Приведите маркировку серых, ковких и высокопрочных чугунов.
46. Укажите положительные стороны наличия графита в чугунах.
47. Дайте определение термической обработке.
48. Опишите основные этапы термической обработки.
49. Опишите процесс и особенности распада переохлажденного аустенита.
50. Дайте определение критической скорости охлаждения при закалке.
51. Дайте определение отжига. Перечислите и опишите виды отжига. В осях температура – время изобразите этапы для каждого из перечисленных видов отжига.
52. Дайте определение нормализации. Укажите цель и температурные режимы.
53. Опишите механизм диффузионного распада переохлажденного аустенита.
54. Опишите механизм без диффузионного распада переохлажденного аустенита.
55. Приведите классификацию закалки по температуре нагрева. Укажите область применения каждого из видов.
56. Дайте определение закаливаемости стали.
57. Дайте определение прокаливаемости стали.
58. Графически приведите классификацию способов закалки.
59. Опишите вид термической обработки: отпуск (цель, виды, структуры).
60. Дайте определение химико-термической обработки (ХТО).
61. Опишите основные процессы, лежащие в основе ХТО.
62. Опишите виды ХТО (определение, назначение, особенности).
63. Опишите процесс поверхностной закалки стальных изделий методом токов высокой частоты.
64. Недостатки углеродистых сталей.
65. Структурные составляющие легированных сталей и их свойства.
66. Маркировка легированных сталей.
67. Классификация легированных сталей.
68. Легированные стали с особыми свойствами: жаростойкие и жаропрочные, износостойкие, быстрорежущие.
69. Механизм коррозии Me, виды коррозии Me. Какие легированные стали являются коррозионностойкими и почему?
70. Медь, алюминий, их преимущества и недостатки.
71. Сплавы на основе меди: латунь, бронзы.
72. Сплавы на основе алюминия: литейные, деформируемые

Вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к лабораторным работам):

1. На рис. 1 изображена диаграмма состояния Pb-Sn. Как называется линия DCE?
  - а) ликвидус;
  - б) эвтектики;
  - в) солидус;
  - г) предельной растворимости.

2. Структура сплавов в областях 1 и 2 диаграммы, представленной на рис. 1, состоит:

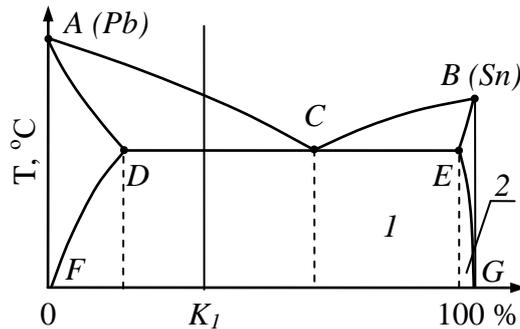
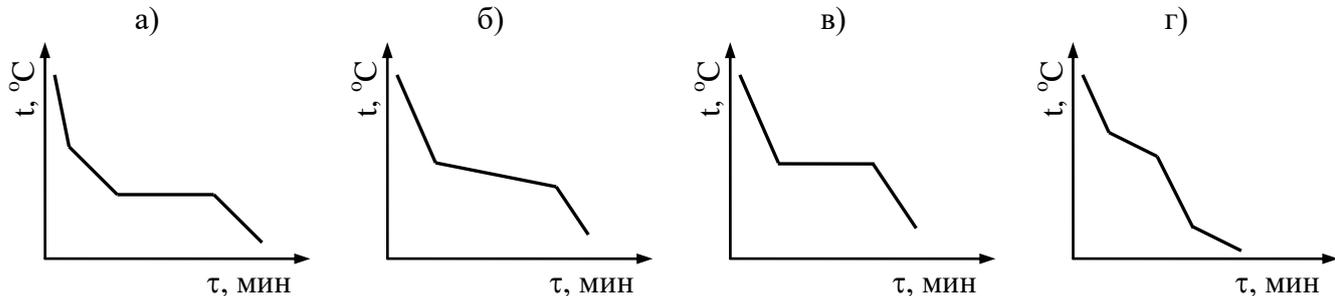


Рис. 1.

- а) 1 –  $\delta + \beta$ ; 2 –  $\alpha + \beta_{II}$ ;    б) 1 –  $\delta + \beta + \alpha_{II}$ ; 2 –  $\beta + \alpha_{II}$ ;  
 в) 1 –  $\delta + \alpha$ ; 2 –  $\alpha + \beta$ ;    г) 1 –  $\delta + \alpha + \beta_{II}$ ; 2 –  $\alpha + \beta_{II}$ .

3. Кривая охлаждения для сплава в концентрации  $K_1$ , представленной на рис. 1, выглядит:



4. Растворимость Pb в Sn с понижением температуры:

- а) понижается;    б) повышается;    в) не изменяется;    г) не знаю.

5. Критические точки выражаются перегибом кривой охлаждения в случаях:

- а) химические соединения;    б) чистые металлы и эвтектические сплавы;  
 в) твердые и жидкие растворы;    г) химические соединения и твердые растворы.

6. Состав и количество фаз в двухфазных областях диаграмм состояния определяют по правилу:

- а) фаз;    б) отрезков;    в) Курнакова;    г) Гиббса.

7. При образовании твердого раствора ...

- а) сохраняется кристаллическая решетка растворителя;  
 б) все компоненты сохраняют свои кристаллические решетки;  
 в) образуется новая кристаллическая решетка, отличающаяся от решеток компонентов;  
 г) сохраняется кристаллическая решетка растворенного вещества.

8. Дефект кристаллической решетки, представляющий собой край лишней полуплоскости, называется...

- а) двойником;    б) дислокацией;    в) вакансией;    г) дефектом упаковки.

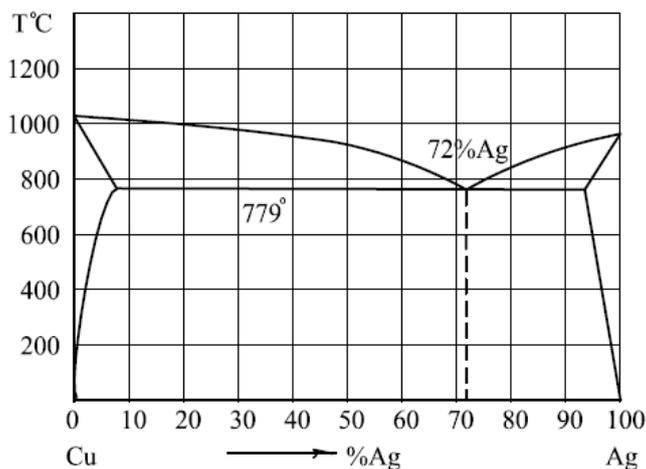
9. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы на металлической основе получают:

- а) литьем под давлением;    б) методами порошковой металлургии;  
 в) экструзией;    г) методами обработки давлением.

10. Процесс зарождения и роста новых, чаще всего равноосных, зерен с меньшим количеством дефектов в процессе нагрева деформированного металла называется ...  
а) рекристаллизацией; б) наклепом; в) возвратом; г) полигонизацией.

Вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов и задач к практическим занятиям):

1. Дайте определение твердости. Опишите способы определения твердости металлов.
2. На диаграмме состояния системы «медь-серебро» (рис.1) указать линии ликвидус, солидус, эвтектики, линии предельной растворимости компонентов, а также структурно-фазовый состав областей. Для сплава, содержащего 20% серебра, построить кривую охлаждения и описать происходящие при охлаждении превращения. Для сплава 80% серебра определить количественное соотношение фаз и их химический состав при температуре  $600^{\circ}\text{C}$ . Для сплава 10% серебра определить число степеней свободы при температуре  $800^{\circ}\text{C}$ .



3. Дайте определение сталям. Приведите классификации сталей по равновесной структуре после нормализации.

4. Для приведенной на рисунке 2 стали определите марку стали. Представленная сталь является качественной.

5. Укажите линию эвтектики на диаграмме состояния «Fe-Fe<sub>3</sub>C». Какие превращения происходят на этой линии при охлаждении.

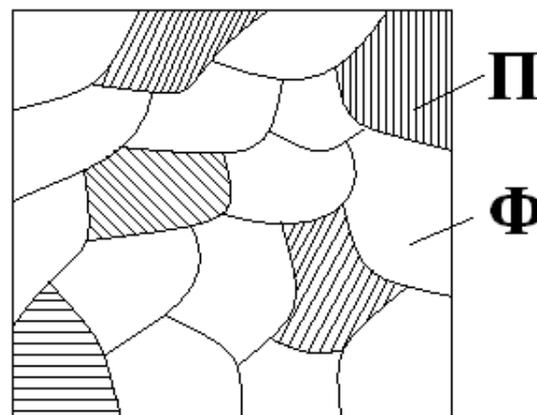
6. Для сплава содержащего 3,5 % углерода (диаграмма состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C) построить кривую охлаждения и описать превращения, происходящие в каждой точке при охлаждении.

7. Опишите вид термической обработки: отпуск (цель, виды, структуры).

8. Дайте определение ХТО. Опишите вид ХТО азотирование.

9. Для стали У11 привести схемы превращения при бездиффузионном распаде (жесткая закалка) и среднем отпуске.

10. Дайте характеристики следующим сплавам: ВСт5, ВЧ100, 12ХМФ, ХВ5, ШХ15.



Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету):

1. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения.
2. Изотропия, анизотропия, аллотропия (полиморфные превращения) металлов.
3. Строение реальных кристаллов. Точечные, линейные дефекты. Дислокации: краевые, винтовые.
4. Кристаллизация металлов. Изменение свободной энергии в зависимости от температуры. Кривые охлаждения. Критические точки.
5. Механизм и закономерности кристаллизации металлов. Условия получения мелкозернистой структуры.

6. Изучение структуры металлов и сплавов. Определение химического состава. Физические методы исследования.
7. Физическая природа деформации металлов. Разрушение металлов.
8. Механические свойства металлов и сплавов. Способы определения их количественных характеристик.
9. Технологические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов.
10. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов: наклеп. Возврат, рекристаллизация.
11. Основные понятия теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов.
12. Классификация сплавов твердых растворов. Диаграмма состояния сплава (Д.С.С.).
13. Д.С.С. с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
14. Д.С.С. с отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.
15. Д.С.С. с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Д.С.С. испытывающих фазовые превращения в твердом состоянии.
16. Связь между свойствами сплавов и типом Д.С.С (Правило Курнакова).
17. Диаграмма состояния железо – углерод (цементит). Компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов.
18. Диаграмма состояния железо – углерод (цементит). Структуры железоуглеродистых сплавов: стали, чугуны.
19. Углеродистые стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
20. Чугуны. Классификация и маркировка чугунов.
21. Чугуны. Процесс графитизации. Влияние графита на механические свойства чугунов.
22. Термическая обработка. Этапы и виды термической обработки.
23. Распад переохлажденного аустенита. Кривые распада.
24. Термическая обработка. Отжиг сталей. Виды отжига.
25. Термическая обработка. Нормализация.
26. Термическая обработка. Закалка сталей. Виды закалки.
27. Термическая обработка. Отпуск сталей. Виды отпуска.
28. Химико-термическая обработка (ХТО) сталей. Основные виды ХТО.
29. Термомеханическая обработка (ТМО) сталей. Виды ТМО.
30. Поверхностное упрочнение стальных деталей. Закалка токами высокой частоты (ТВЧ), газоплазменная закалка.
31. Легированные стали (ЛС). Преимущества и недостатки ЛС. Влияние легирующих элементов (ЛЭ) на структуру и свойства стали.
32. Легированные стали. Классификация легированных сталей.
33. Легированные стали. Маркировка конструкционных и инструментальных легированных сталей.
34. Легированные стали. Стали специального назначения: быстрорежущие, автоматные, шарикоподшипниковые, износостойкие.
35. Электрохимическая и химическая коррозия.
36. Классификация коррозионно-стойких сталей и сплавов.
37. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
38. Цветные металлы (ЦВ). Алюминий и сплавы на его основе.
39. Цветные металлы. Магний и сплавы на его основе.
40. Цветные металлы. Медь и сплавы на ее основе.
41. Цветные металлы. Титан и сплавы на его основе.
42. Композиционные материалы.
43. Материалы порошковой металлургии.
44. Пластические массы. Способы получения полимеров. Классификация полимеров.

45. Неполлярные термопластичные пластмассы (полиэтилен, полистирол, фторопласт - 4): свойства, область применения.
46. Полярные термопластичные пластмассы (фторопласт – 3, полиметилметакрилат, поливинилхлорид): свойства, область применения.
47. Термореактивные пластмассы (фенолформальдегидная, эпоксидная, кремнийорганическая): свойства, область применения.
48. Пластические массы. Состав пластмасс. Назначение компонентов.
49. Керамические материалы. Технология получения керамики. Основные свойства. Область применения.
50. Стекла. Свойства, область применения.
51. Каучуки и резины. Клеящие материалы и герметики.
52. Магнитные материалы. Магнитные свойства веществ. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа ферромагнетизма.
53. Магнитные материалы. Магнитомягкие материалы: основные свойства, область применения.
54. Магнитные материалы. Магнитотвердые материалы: основные свойства, область применения.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – зачет с оценкой в 5-м семестре.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная следующим основным оборудованием:

- доска маркерная – 1 шт.;
- доска меловая – 1 шт.;
- проектор LCD с экраном – 1 шт.;
- парты 25 шт. на 50 посадочных мест.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная следующим оборудованием:

- лаборатория материаловедения:
- стенды по материаловедению – 10 шт.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная следующим оборудованием:

- лаборатория металловедения:
- стенды по металловедению – 10 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации <https://eleden.sbmpei.ru/>:

- персональный компьютер – 18 шт.;
- принтер – 1 шт.;
- мультимедийный проектор – 1 шт.;
- компьютерная сеть с выходом в Интернет – 1 шт.

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

### **для слепых и слабовидящих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

### **для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

### **для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для слепых и слабовидящих:**

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

**для глухих и слабослышащих:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

**для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература.

1. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие / О.А. Масанский, В.С. Казаков, А.М. Токмин и др.; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 268 с.: табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435698> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3322-5. – Текст: электронный.

2. Моисеев, О.Н. Материаловедение: учебное пособие / О.Н. Моисеев, Л.Ю. Шевырев, П.А. Иванов; под общ. ред. О.Н. Моисеева. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 244 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464215> – Библиогр.: с. 12. – ISBN 978-5-4475-9139-7. – DOI 10.23681/464215. – Текст: электронный.

3. Материаловедение: учебное пособие / Ю.П. Земсков, Ю.С. Ткаченко, Л.Б. Лихачева, Б.М. Квашнин. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 199 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141977> – ISBN 978-5-89448-972-8. – Текст: электронный.

### Дополнительная литература.

1. Материаловедение: учебное пособие / С. Богодухов, А. Проскурин, Е. Шеин, Е. Приймак; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013. – 198 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259154>. – Текст: электронный.

2. Сапунов, С. В. Материаловедение: учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56171> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Список авторских методических разработок.

1. Чернов В.А., Тимошенко Н.М., Кисляков М.А. «Лабораторный практикум по конструкционным материалам». Смоленск, 2013.
2. В.А. Чернышев, В.А. Чернов, М.А. Кисляков «Сборник тестовых заданий по материаловедению и технологии конструкционных материалов». Смоленск, 2016.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10