

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
по учебно-методической работе  
филиала ФГБОУ ВО  
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске

  
В.В. Рожков  
« 03 » 05 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки 15.03.02«Технологические машины и оборудование»**

**Профиль: «Экологическая безопасность производственных процессов»**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Нормативный срок обучения: 4 года**

**Форма обучения: очная**

**Год набора: 2024**

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

**Программу составил:**

  
\_\_\_\_\_ подпись

к.т.н., доцент Чернов В.А.  
ФИО

«19» апреля 2024 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Теоретические основы электротехники»  
«024» апреля 2024 г., протокол № 8

**Заведующий кафедрой «Теоретические основы электротехники»:**

  
\_\_\_\_\_ подпись

к.т.н., доцент Чернов В.А.  
ФИО

«02» мая 2024 г.

**Согласовано:**

**Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»:**

  
\_\_\_\_\_

к.т.н., доцент Гончаров М.В.  
ФИО

«02 » мая 2024 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

  
\_\_\_\_\_ подпись

Зам начальника УУ Е.В.Зуева  
ФИО

«03 » мая 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины подготовка обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков, выполнение производственно-технологического вида профессиональной деятельности.

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Материаловедение относится дисциплинам базовой части Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Экологическая безопасность производственных процессов».

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Б1.О.06 Информационные технологии
- Б1.О.09 Механика жидкости и газа
- Б1.О.15 Инженерная и компьютерная графика
- Б1.О.19 Техническая термодинамика
- Б1.О.23 Основы технологии машиностроения
- Б1.О.24 Основы проектирования

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Компетенция   | Индикаторы достижения компетенций  | Результаты обучения   |
|---|--|---|
| ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса | ОПК-2.1. Демонстрирует знание порядка разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; требования нормативно-технических и руководящих материалов по оформлению технологической и конструкторской | ЗНАТЬ: порядок разработки и утверждение технической документации.<br>УМЕТЬ: составлять технологическую и конструкторскую документацию<br>ВЛАДЕТЬ: навыками разработки и оформления технической документации |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | документации  |  |
|   | ОПК-2.2.<br>Осуществляет экспертизу технической документации при реализации технологического процесса   | <p><b>ЗНАТЬ:</b> порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; методы прогнозирования и оптимизации, унификации при разработке стандартов</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> пересматривать действующие стандарты, технические условия и другие документы по стандартизации и сертификации; осуществлять контроль технических документов; выполнять метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации; проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации техническим регламентам, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации</p> |
| ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации | ОПК-12.1.<br>Владеет навыками планирования технологий, умеет оценить состояние организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых результатов и предложить способы устранения брака посредством технологических решений | <p><b>ЗНАТЬ:</b> основные и вспомогательные материалы, их свойства и область применения при проектировании деталей и узлов.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> использовать стандартные средства автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> типовыми методиками расчета и проектирования отдельных деталей и узлов.</p>  |
|   | ОПК-12.2.<br>Применяет методы проведения метрологической и нормативной экспертизы   | <p><b>ЗНАТЬ:</b> методики проведения стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> пользоваться современными</p>   |

|  |                                      |   |
|--|--------------------------------------|---|
|  | технологических машин и оборудования | приборами для определения технического состояния оборудования<br>ВЛАДЕТЬ: современными методами стандартных испытаний по определению свойств и параметров материалов и готовых изделий. |
|--|--------------------------------------|---|



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Структура дисциплины:

| № | Индекс  | Наименование     | Семестр 4 |                     |          |     |     |    |     |    |           |      | Итого за курс |                     |          |     |     |    |     |    |           |      | Каф | Семестр |
|---|---------|------------------|-----------|---------------------|----------|-----|-----|----|-----|----|-----------|------|---------------|---------------------|----------|-----|-----|----|-----|----|-----------|------|-----|---------|
|   |         |                  | Контроль  | Академических часов |          |     |     |    |     |    |           | з.е. | Контроль      | Академических часов |          |     |     |    |     |    |           | з.е. |     |         |
|   |         |                  |           | Всего               | Кон такт | Лек | Лаб | Пр | КРП | СР | Конт роль |      |               | Всего               | Кон такт | Лек | Лаб | Пр | КРП | СР | Конт роль |      |     |         |
| 9 | Б1.О.21 | Материаловедение | ЗаО       | 144                 | 50       | 18  | 16  | 16 |     | 76 | 18        | 4    | ЗаО           | 144                 | 50       | 18  | 16  | 16 |     | 76 | 18        | 4    | 12  | 4       |

##### ОБОЗНАЧЕНИЯ:

##### Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

##### Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

**Содержание дисциплины:**

| № | Наименование видов занятий и тематик, содержание   |
|---|--|
| 1 | лекционные занятия 9 шт. по 2 часа:<br>1.1. Основы материаловедения.<br>1.2. Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов.<br>1.3. Материалы черной металлургии. Диаграмма состояния железо-углерод (цементит).<br>1.4. Структуры и фазы железоуглеродистых сплавов.<br>1.5. Углеродистые стали. Производство сталей, классификация сталей.<br>1.6. Чугуны. Серый чугун, высокопрочный чугун, ковкий чугун (получение и маркировка).<br>1.7. Физические основы термической обработки сталей.<br>1.8. Виды термической обработки.<br>1.9. Химико-термическая обработка сталей.  |
| 2 | лабораторные работы 8 шт. по 2 часа :<br>2.1. Диаграмма состояния. Построение ДС сплавов Pb-Sn.<br>2.2. Диаграмма состояния. Построение ДС сплавов Pb-Sn.<br>2.3. Микроструктура углеродистых незакаленных сталей, микроструктура чугунов.<br>2.4. Микроструктура углеродистых незакаленных сталей, микроструктура чугунов.<br>2.5. Закалка и отпуск углеродистых сталей.<br>2.6. Закалка и отпуск углеродистых сталей.<br>2.7. Микроструктура легированных сталей.<br>2.8. Микроструктура легированных сталей.  |
| 3 | практические занятия 8 шт. по 2 часа:<br>3.1. Кристаллическое строение металлов.<br>3.2. Общая теория сплавов. Диаграммы состояния сплавов.<br>3.3. Диаграмма состояния железо – цементит (Fe-Fe <sub>3</sub> C).<br>3.4. Железоуглеродистые сплавы: стали, чугуны.<br>3.5. Термическая обработка металлов.<br>3.6. Легированные стали.<br>3.7. Цветные металлы и сплавы на их основе.<br>3.8. Неметаллические конструкционные материалы.  |
| 4 | Самостоятельная работа студентов:<br>4.1. Проработка лекционного материала.<br>4.2. Подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий (домашняя работа).<br>4.3. Подготовка к срезам знаний – проверочным работам, проходящих на практических занятиях.<br>4.4. Подготовка к выполнению лабораторных работ, подготовка и оформление отчета по лабораторным работам.<br>4.5. Подготовка к допуску и защите лабораторных работ.<br>4.6. Изучение тем:<br>4.6.1. Явление ферромагнетизма. Классификация материалов по магнитным свойствам. Магнитные стали и сплавы. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.<br>4.6.2. Неметаллические конструкционные материалы. Полимерные материалы и резины.<br>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 занятий по дисциплине

| № п/п | Виды учебных занятий                                   | Образовательные технологии   |
|-------|--|--|
| 1     | Лекции   | Интерактивная лекция (лекция-визуализация)<br>Интерактивная лекция (проблемная лекция)   |
| 2     | Лабораторные работы                                    | Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально<br>Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде)              |
| 3     | Практические занятия                                   | Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений<br>Технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа)      |
| 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 или экзамен) | Технология устного опроса<br>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?

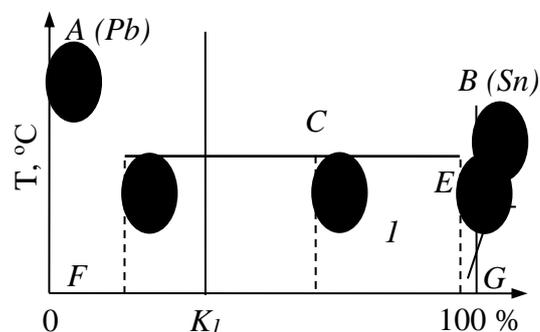
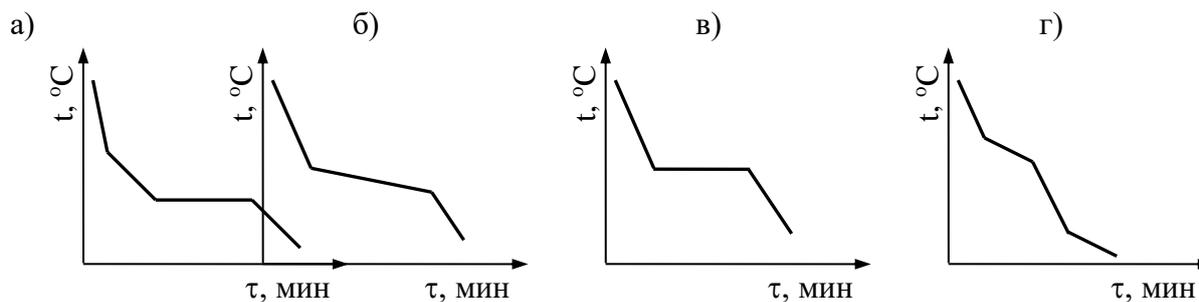


Рис. 1.

- а) ликвидус;            б) эвтектики;  
 в) солидус;            г) предельной растворимости.
2. Структура сплавов в областях 1 и 2 диаграммы, представленной на рис. 1, состоит:  
 а) 1 – Э + β; 2 – α + β<sub>II</sub>;      б) 1 – Э + β + α<sub>II</sub>; 2 – β + α<sub>II</sub>;  
 в) 1 – Э + α; 2 – α + β;      г) 1 – Э + α + β<sub>II</sub>; 2 – α + β<sub>II</sub>.
3. Кривая охлаждения для сплава в концентрации K<sub>1</sub>, 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 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.
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. Отпуск сталей. Виды отпуска.
25. Химико-термическая обработка сталей.
26. Легированные стали (ЛС). Преимущества и недостатки ЛС. Влияние легирующих элементов (ЛЭ) на структуру и свойства стали.
27. Классификация ЛС.
28. Электрохимическая и химическая коррозия.
29. Классификация коррозионно-стойких сталей и сплавов.
30. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
31. Цветные металлы (ЦВ). Алюминий магний, медь и сплавы на их основе.
32. Композиционные материалы.
33. Пластические массы.
34. Керамические материалы и стекла.
35. Каучуки и резины. Клеящиеся материалы и герметики.

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.

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»/<br>«зачтено (отлично)»/<br>«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»/<br>«зачтено (хорошо)»/<br>«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 не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляются  |

| Оценка по дисциплине  | Критерии оценки результатов обучения по дисциплине   |
|---|--|
|   | обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.<br>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».  |
| «удовлетворительно»/<br>«зачтено (удовлетворительно)»/<br>«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.<br>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».   |
| «неудовлетворительно»/<br>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.<br>Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы. |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Лекционные занятия проводятся в учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Практические занятия проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Для проведения занятий лабораторного типа используются специализированные лаборатории: лаборатория В-103 «Металловедение и технология обработки металлов», расположенная по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (лабораторный корпус № 2).

Лаборатория оснащена стендами для исследования:

Лабораторная работа №1 «Построение диаграмма состояния системы Pb-Sn по кривым охлаждения сплавов»: муфельные печи, потенциометры, сплавы системы Pb-Sn;

Лабораторная работа №2 «Изучение микроструктуры углеродистых незакаленных сталей и чугунов»: микрошлифы углеродистых незакаленных сталей, микрошлифы чугунов, металлографические микроскопы;

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

## **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

| Номер изменения | Номера страниц |            |       |                | Всего страниц в документе | Наименование и № документа, вводящего изменения | Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр | Дата внесения изменения в данный экземпляр | Дата введения изменения |
|-----------------|----------------|------------|-------|----------------|---------------------------|---|---|--|-------------------------|
|                 | измененных     | замененных | новых | аннулированных |                           |   |   |  |                         |
| 1               | 2              | 3          | 4     | 5              | 6                         | 7   | 8   | 9  | 10                      |
|                 |                |            |       |                |                           |   |   |  |                         |