

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»  
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА

УТВЕРЖДЕНА

проректором по учебной и  
воспитательной работе

М.С. Маннова

17 ноября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Материаловедение»**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Направление подготовки            | <b>21.03.02 «Землеустройство и кадастры»</b> |
| Направленность (профиль)          | <b>«Землеустройство»</b>                     |
| Уровень образовательной программы | <b>Бакалавриат</b>                           |
| Форма обучения                    | <b>Очная</b>                                 |
| Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ      | <b>3</b>                                     |
| Трудоемкость дисциплины, час.     | <b>108</b>                                   |

**Распределение часов дисциплины по видам работы:**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Контактная работа – всего | 108 |
| в т.ч. лекции             | 16  |
| лабораторные              | 40  |
| практические              |     |
| Самостоятельная работа    | 52  |

**Виды контроля:**

|  |        |          |
|--|--------|----------|
|  | Зачеты | <b>1</b> |
|--|--------|----------|

**Разработчик:**

Доцент кафедры технического сервиса и механики

Ю.М. Максимовский  
(подпись)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой технического сервиса и механики, профессор

В.В. Терентьев  
(подпись)

Председатель методической комиссии факультета агротехнологий и агробизнеса

А.Л. Тарасов  
(подпись)

Документ рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии факультета агротехнологий и агробизнеса

Протокол № 01  
от 30.10.2021 года

Иваново, 2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины является формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения. Формирование у обучающихся комплексных знаний и практических навыков в области материаловедения; развитие умений квалифицированного использования технических и технологических решений в области материаловедения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к\*

вариативной части образовательной программы

Статус дисциплины\*\*

обязательная Б1.В17

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины

1. Математика: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных.  
2. Физика: физические основы механики, молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика.  
3. Химия: химический состав конструкционных материалов, полимеров, резины; процессы коррозии и методы борьбы с ними.  
4. Информатика: основы и методы решения математических моделей, составление и применение электронных баз данных.

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины

1. Современная техника геодезического обеспечения кадастровых работ.  
2. Метрология, стандартизация, сертификация.  
3. Ландшафтное проектирование.  
4. Государственная итоговая аттестация

\* базовой / вариативной

\*\* обязательная / по выбору / факультативная

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

| Шифр и наименование компетенции | Дескрипторы компетенции |  | Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) дескриптора(ов) компетенции |
|---------------------------------|-------------------------|--|---|
| ПК-7<br>Способностью изучения   | Знает:                  | З-1. Определяет способы выбора материала и его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность изделия. | 1   |

|   |          |   |   |
|---|----------|---|---|
| научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости | Умеет:   | У-1. Применяет способы выбора материала и его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность изделия. | 1 |
|   | Владеет: | В-1. Выбирает материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность изделия.          | 1 |

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

##### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

| № п/п               | Темы занятий   | Виды учебных занятий и трудоемкость, час. |                            |              |                        | Контроль знаний*        | Применяемые активные и интерактивные технологии обучения |
|---------------------|--|---|----------------------------|--------------|------------------------|-------------------------|--|
|                     |  | лекции                                    | практические (семинарские) | лабораторные | самостоятельная работа |                         |  |
| 1. Материаловедение |  |   |                            |              |                        |                         |  |
| 1.1.                | Материаловедение как наука. Классификация материалов. Строение и свойства металлов и сплавов.                | 1   |                            | 4            | 6                      | УО, КЛ, ВЛР, Т, Р, З    | Лекции, лабораторные занятия                             |
| 1.2.                | Диаграммы состояния.   | 2   |                            | 6            | 6                      | УО, КЛ, ВЛР, Т, Р, З    | Лекции, лабораторные занятия                             |
| 1.3.                | Упругая и пластическая деформация. Наклеп. Рекристаллизация. Диаграмма состояния железо-углерод.             | 2   |                            | 4            | 6                      | УО, КЛ, ВЛР, Р, Т, З    | Лекции, лабораторные занятия                             |
| 1.4.                | Чугуны: производство, классификация, маркировка, применение.   | 2   |                            | 4            | 6                      | КЛ, Т, Р, З             | Лекции   |
| 1.5.                | Стали: производство, классификация, маркировка, применение.  | 2   |                            | 4            | 6                      | КЛ, Р, З                | Лекции   |
| 1.6.                | Легированные стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Стали и сплавы со специальными свойствами | 2   |                            | 4            | 6                      | КЛ, Р, Т, З             | Лекции   |
| 1.7.                | Термическая обработка металлов и сплавов, химико-термическая обработка.                                      | 2   |                            | 4            | 6                      | УО, КЛ, Р, ВЛР, Т, Р, З | Лекции, лабораторные занятия                             |
| 1.8.                | Цветные металлы и сплавы: классификация, маркировка, применение.   | 2   |                            | 8            | 6                      | КЛ, Р, Т, З             | Лекции   |
| 1.9.                | Неметаллические материалы: пластмассы, резина, древесные материалы, неорганическое стекло, керамика          | 1   |                            | 2            | 4                      | КЛ, Р, Т, З             | Лекции   |

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

#### 4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

| Вид занятий             | 1 курс |   | 2 курс |   | 3 курс |    | 4 курс |   | 5 курс |    | ИТОГО |
|-------------------------|--------|---|--------|---|--------|----|--------|---|--------|----|-------|
|                         | 1      | 2 | 3      | 4 | 5      | 6  | 7      | 8 | 9      | 10 |       |
| Лекции                  |        |   |        |   |        | 16 |        |   |        |    | 16    |
| Лабораторные            |        |   |        |   |        | 40 |        |   |        |    | 40    |
| Практические            |        |   |        |   |        |    |        |   |        |    |       |
| Итого контактной работы |        |   |        |   |        | 56 |        |   |        |    | 56    |
| Самостоятельная работа  |        |   |        |   |        | 52 |        |   |        |    | 52    |

## **5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

- Темы индивидуальных заданий: выполнение индивидуальных заданий по дисциплине не предусмотрено.
- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
  - Кристаллизация. Дефекты кристаллического строения.
  - Понятия сплав, компонент, фазы, твердый раствор, химическое соединение, механическая связь.
  - Диаграммы сплавов при нерастворимости компонентов, полной растворимости и химических соединений. Зависимость свойств сплавов от их диаграмм.
  - Обработка холодом. Термическая обработка. Методы поверхностной закалки.
  - Специальные стали и цементируемые, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, нержавеющие. Жаропрочные стали, жаростойкие, жаропрочные и нержавеющие стали.
  - Резина. Способы формирования. Старение резины и вулканизация.
- Выполнение курсовых проектов и курсовых работ по дисциплине не предусмотрено.
- Темы выполняемых лабораторных работ:
  - Лабораторная работа №1 «Определение твердости металлов».
  - Лабораторная работа №2 «Построение диаграмм состояния двойных сплавов термическим методом».
  - Лабораторная работа №3 «Анализ диаграммы состояния сплавов железа с углеродом».
  - Лабораторная работа №4 «Микроструктурный анализ металлов и сплавов».
  - Лабораторная работа №5 «Исследование влияния скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистых сталей».
- Выполнение рефератов по разделам:
  - Классификация материалов. Строение и свойства металлов и сплавов.
  - Диаграммы состояния.
  - Упругая и пластическая деформация. Диаграмма состояния железо-углерод.
  - Чугуны: производство, классификация, маркировка, применение.
  - Стали: производство, классификация, маркировка, применение.
  - Легированные стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали.
  - Термическая обработка металлов и сплавов, химико-термическая обработка.
  - Цветные металлы и сплавы: классификация, маркировка, применение.
  - Неметаллические материалы.
- Выполнение тестовых заданий.

### **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- контроль лабораторных занятий производится оцениванием отчетов, составленных студентами по результатам проведенных лабораторных работ;
- контроль усвоения материала проводится устным опросом, проведением тестирования, проверкой выполненного реферата, сдачей зачета обучающимся. При необходимости преподаватель может провести проверку конспекта лекций обучающегося.

### **5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- Методические указания.
- Основную и дополнительную учебную литературу.
- Рекомендуемые онлайн-источники и интернет ресурсы.

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

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов: учеб. пособие для студ. вузов / под ред. В.А. Оськина и В.Н. Байкаловой. – М.: КолосС, 2007. – 318с. **46 экз**
- 2) Технология металлов и других конструкционных материалов: учебник / В. Т. Жадан, Гринберг Б.И., Никонов В.Я.; под ред. П.И. Полухина. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1970. – 704 с. **69 экз**
- 3) Дегтярев, М.Г. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агроинженерия». [Электронный ресурс] / М.Г. Дегтярев, К.В. Кулаков, Н.С. Чернышов. – Электрон. дан. – ОрелГАУ, 2013. – 196 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71471> – Загл. с экрана.
- 4) Кондратьев Е.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение. – М.: Колос, 2003. – 320 с. **65 экз**

### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение». [Электронный ресурс] / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Воложанина. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47615> — Загл. с экрана.

### **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) ЭБС издательства «Лань» / Точка доступа: <https://e.lanbook.com>

### **6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

- 1) Влияние термической обработки на структуру и свойства металлических сплавов. Методические указания к лабораторным работам / М.Ю. Колобов. – Иваново: ИГСХА, 2002.

### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

- 1) «Гарант-студент» / Точка доступа: <http://www.edu.garant.ru>

### **6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости) (при необходимости)**

- 1) Операционная система типа Windows
- 2) Интернет-браузеры
- 3) Microsoft Office, Open Office.
- 4) Графические редакторы (CAD-системы): Компас-3D

### **6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

- 1) Не используются

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

| № п/п | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.  | Краткий перечень основного оборудования  |
|-------|--|--|
| 1.    | <b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b>   | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). |
| 2.    | <b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</b><br>(учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Лаборатория механической обработки конструкционных материалов         | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.   |
| 3.    | <b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b><br>(учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Лаборатория механической обработки конструкционных материалов      | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации  |
| 4.    | <b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b><br>(учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Лаборатория механической обработки конструкционных материалов | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации  |
| 5.    | <b>Помещение для самостоятельной работы</b>  | укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации                 |
| 6.    | <b>Учебная аудитория для проведения практических занятий</b><br>(учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Лаборатория механической обработки конструкционных материалов              | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации  |

**Приложение № 1**  
**к рабочей программе по дисциплине (модулю)**  
**Материаловедение**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Материаловедение»**

**1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе**

| Шифр компетенции | Дескрипторы компетенции |  | Форма контроля и период его проведения*   | Оценочные средства  |
|------------------|-------------------------|--|---|---|
| 1                | 3                       |  | 4   | 5   |
| ПК-7             | Знает:                  | З-1. Определяет способы выбора материала и его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность изделия. | ВЛР, 6-ой сем.<br><br>УО, 6-ой сем.<br><br>Р, 6-ой сем.<br><br>Т, 6-ой сем.<br><br>З, 6-ой сем. | Комплект тем для выполнения лабораторных работ<br><br>Комплект вопросов для защиты лабораторных работ<br><br>Комплект тем для выполнения рефератов<br><br>Комплект тестовых заданий<br><br>Комплект вопросов к зачету |
|                  | Умеет:                  | У-1. Применяет способы выбора материала и его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность изделия.  | ВЛР, 6-ой сем.<br><br>УО, 6-ой сем.<br><br>Р, 6-ой сем.   | Комплект тем для выполнения лабораторных работ<br><br>Комплект вопросов для защиты лабораторных работ<br><br>Комплект   |



|  |          |  |                |   |
|--|----------|--|----------------|---|
|  |          |  | Т, 6-ой сем.   | тем для выполнения рефератов<br>Комплект тестовых заданий |
|  |          |  | З, 6-ой сем.   | Комплект вопросов к зачету                                |
|  | Владеет: | В-1. Выбирает материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность изделия. | ВЛР, 6-ой сем. | Комплект тем для выполнения лабораторных работ            |
|  |          |  | УО, 6-ой сем.  | Комплект вопросов для защиты лабораторных работ           |
|  |          |  | З, 6-ой сем.   | Комплект вопросов к зачету                                |

\* Форма контроля: УО – устный опрос, ВЛР- выполнение лабораторной работы, Р- реферат, Т-тест, З – зачет.

## 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

При наличии в учебном плане зачета по дисциплине, оцениваемого по двухбалльной шкале с оценками «зачтено» или «не зачтено».

| Шифр компетенции | Дескрипторы компетенции |  | Критерии оценивания  |  |
|------------------|-------------------------|--|--|--|
|                  |                         |  | «не зачтено»   | «зачтено»  |
| ПК-7             | Знает:                  | З-1. Определяет способы выбора материала и его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность изделия. | Не знает основные свойства металлов и методы их термической обработки.                               | Классификацию и маркировку углеродистых и легированных сталей. Классификацию и маркировку чугунов. Основные виды термической обработки; основные операции химикотермической обработки. |
|                  | Умеет:                  | У-1. Применяет способы выбора материала и его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность изделия.  | Не умеет определить вид металла; не умеет выбирать способы термической и химикотермической обработки | Выбирать вид материала. Выбирать методы термической обработки. Выбирать методы химикотермической обработки.  |
|                  | Владеет:                | В-1. Выбирает материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность изделия.           | Не владеет методикой выбора материалов для изготовления изделий.                                     | Методикой выбора вида материала. Методикой выбора метода термической обработки. Методикой выбора метода химикотермической обработки.   |

### **3. Оценочные средства**

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Материаловедение» сформирован на ключевых принципах оценивания:

- валидности (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения);
- надежности (использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений);
- справедливости (разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха);
- своевременности (поддержание развивающей обратной связи);
- эффективности (соответствие результатов деятельности поставленным задачам).

Оценивание компетенций обучающегося производится преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий во время контактной работы с преподавателем, в процессе проверки выполнения тестовых заданий и защиты лабораторных работ, защиты реферата, а также сдачи обучающимся зачета по дисциплине в конце семестра.

#### **3.1. Комплект тем для выполнения лабораторных работ**

##### **3.1.1. Темы лабораторных работ**

- Лабораторная работа №1 «Определение твердости металлов».
- Лабораторная работа №2 «Построение диаграмм состояния двойных сплавов термическим методом».
- Лабораторная работа №3 «Анализ диаграммы состояния сплавов железа с углеродом».
- Лабораторная работа №4 «Микроструктурный анализ металлов и сплавов».
- Лабораторная работа №5 «Исследование влияния скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистых сталей».

##### **3.1.2. Методические материалы**

Для выполнения лабораторных работ обучающиеся делятся на группы по 3...4 человека. Выполнение одной лабораторной работы занимает до 4-х академических часов. По результатам выполнения работ обучающиеся оформляют отчет по установленной форме. Отчет по лабораторным работам содержат следующие обязательные для выполнения пункты:

1. Цель работы;
2. Порядок выполнения (здесь дается описание проводимых опытов, исследований)
3. Описание полученных результатов (оформление таблиц, графиков с характеристикой полученных результатов)
4. Вывод о проделанной работе.

#### **3.2. Устный опрос.**

##### **3.2.1. Комплект вопросов для защиты лабораторных работ**

Вопросы для защиты лабораторной работы №1.

1. Что такое твердость металлов?
2. Перечислите методы определения твердости металлов?
3. Опишите сущность определения твердости металлов статическими методами?
4. Опишите сущность определения твердости динамическими методами?
5. Опишите метод определения твердости по Бринеллю?
6. Опишите метод определения твердости по Роквеллу?
7. Опишите метод определения твердости по Викерсу?

8. Опишите метод определения микротвердости металлов, в каких случаях используется этот метод?

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.

1. Что такое термический метод, использующийся при исследовании металлов?

2. Что такое диаграмма состояния сплавов?

3. Что такое линия солидус?

4. Что такое линия ликвидус?

5. Как определяются критические точки начала кристаллизации и эвтектического превращения?

Вопросы для защиты лабораторной работы №3.

1. Дайте определение, что такое сталь?

2. Дайте определение, что такое чугун?

3. Дайте определение, что такое цементит?

4. Что показывает точка 2,14% на диаграмме железо-цементит?

5. В чем заключается суть правила отрезков?

Вопросы для защиты лабораторной работы №4.

1. Что такое микроанализ?

2. Кто впервые предложил исследовать структуру металла при помощи микроскопа?

3. Какие операции включает в себя микроанализ?

4. Что представляет из себя изготовление микрошлифа?

5. Для чего применяется травление поверхности микрошлифа?

6. опишите процесс исследования микрошлифа с использованием микроскопа?

Вопросы для защиты лабораторной работы №5.

1. Что показывает диаграмма состояния железо-углерод?

2. Что такое закалка стали?

3. Что такое отжиг стали?

4. Что такое нормализация стали?

5. Что такое перлит?

6. Что такое феррит?

7. Что такое аустенит?

8. Что такое цементит?

### **3.2.2. Методические материалы**

Устный опрос обучающихся проводится с целью закрепления знаний и полученных навыков в ходе проведения лабораторных работ. Устный опрос обучающегося проводится после выполнения им лабораторной работы и предоставления выполненного отчета преподавателю по результатам проведенной работы. Устный опрос проводится преподавателем после выполнения обучающимся каждой из перечисленных лабораторных работ. После проведения устного опроса обучающийся приступает к выполнению следующей лабораторной работы.

## **3.3. Выполнение реферата**

### **3.3.1. Комплект тем для выполнения рефератов**

1. Строение металлических атомов

2. Кристаллическое строение металлов

3. Строение реальных металлов

4. Структурные и физические методы исследования металлов
5. Конструкционные стали
6. Инструментальные стали и сплавы
7. Коррозионностойкие стали и сплавы
8. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы
9. Понятия о диаграммах состояний
10. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
11. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
12. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния (закон Курнакова)
13. Характеристика прочности и пластичности металлов
14. Твердость металлов
15. Пластичное (вязкое) и хрупкое состояние металлов
16. Усталость металлов
17. Остаточные напряжения в металлах
18. Руды, флюсы и топливо при производстве чугуна
19. Устройство доменной печи
20. Доменный процесс
21. Продукты доменной плавки
22. Современные способы производства стали
23. Производство стали в мартеновских печах
24. Выплавка стали в индукционных печах
25. Внедоменные способы получения стали
26. Получение стали и сплавов особо высокого качества
27. Металлические материалы для работы при низких температурах
28. Медь и ее сплавы
29. Алюминий и его сплавы
30. Магний и его сплавы
31. Титан и его сплавы
32. Антифрикционные сплавы
33. Отжиг
34. Нормализация
35. Закалка стали
36. Отпуск стали
37. Обработка холодом
38. Цементация
39. Азотирование
40. Цианирование
41. Методы механического упрочнения поверхности
42. Термомеханическая обработка
43. Кристаллическое и аморфное строение полимеров
44. Пластические массы
45. слоистые пластмассы
46. Газонаполненные пластмассы
47. Технология изготовления изделий из стеклопластика

48. Обработка пластмасс в твердом состоянии
49. Сварка и склеивание пластмасс
50. Технологические основы конструирования деталей из пластмасс
51. Технология производства резиновых смесей
52. Технологические методы формообразования деталей из резины

### 3.3.2. Методические материалы

Классический реферат состоит из следующих частей:

- Введение;
- Основная часть, которая делится на разделы (а те при необходимости – на параграфы);
- Заключение;
- Список используемых источников;
- Приложение (если необходимо).

При планировании текста реферата следует помнить, что он не должен превышать 30 страниц (компьютерного набора: шрифт Time New Romans, кегль – 14, интервал – 1,5).

#### **Оформление реферата:**

Реферат обязательно должен быть написан грамотно, литературным языком. После компьютерного набора текст нужно неоднократно прочитать и проверить. Разрешается написать реферат от руки, если у автора разборчивый почерк. В противном случае преподаватель имеет право не проверять данную работу.

Текст реферата пишется только на одной стороне листа (либо печатается). Следует соблюдать поля: слева – 3 см; справа – 1 см; сверху и снизу – 2,5 см. Нумерация страниц обязательна. Она ставится на нижнем поле по центру без знаков препинания. Первой страницей является титульный лист, который не нумеруется.

Любой реферат начинается с **титульного листа**. За ним следует **план реферата**, в котором отражаются все структурные составляющие работы с обязательным указанием соответствующих страниц. Введение начинается с третьей страницы. Раскрытие каждого пункта плана лучше начинать с новой страницы.

Обязательной составляющей реферата являются **сноски** на источники и литературу, использованные при написании работы. Сноски служат для подтверждения фактов, цифр, каких-либо данных, также они используются при цитировании. Возможно применение концевых сносок (т.е. в конце реферата после завершения текста) или подстрочных ссылок, которые нумеруются отдельно на каждой странице работы.

#### **Критерии оценки реферата:**

1. Содержательность, логичность, аргументированность изложения и общих выводов.
2. Умение анализировать различные источники, извлекать из них исчерпывающую информацию, систематизировать и обобщать её.
3. Умение выявлять несовпадения в различных позициях, суждениях по проблеме реферата, давать им критическую оценку.
4. Присутствие личной позиции автора реферата, самостоятельность, оригинальность, обоснованность его суждений.
5. Умение ясно выражать мысли в письменной форме, яркость, образность изложения, индивидуальность стиля автора реферата.
6. Правильность оформления работы (структурирование текста на главы, пункты, его изложение в соответствии с выработанным планом, нумерация страниц, оформление списка литературы, титульного листа и т.п.).
7. Сопроводительные материалы: иллюстрации, схемы, чертежи и т. д. (при необходимости).

*При защите реферата к указанным критериям добавляются ещё два:*

8. Умение ясно выражать мысли в устной форме.

9. Умение четко, по существу отвечать на вопросы по теме исследования, делать корректные и взвешенные умозаключения.

### **Защита реферата:**

#### **1. «Классическая модель»:**

В устном выступлении обучающегося должно прозвучать:

- тема исследования, её актуальность, причина выбора;
- основные подходы к проблеме в науке;
- круг использованных источников и литературы;
- основные выводы по содержанию реферата.

#### **2. «Творческая модель»:**

Подобная защита реферата предполагает:

- оформление стенда с документами и иллюстрациями по теме исследования, их комментарий;
- демонстрацию слайдов, видеозаписей, прослушивание аудиозаписей (по возможности);
- яркое и оригинальное представление фрагмента основной части реферата, выводов по содержанию работы.

### **3.4. Тестовые задания**

#### **3.4.1. Комплект тестовых заданий**

**1. Какое из перечисленных свойств металлов обеспечивает возможность их успешной обработки давлением:**

- 1) высокая прочность;
- 2) высокая теплопроводность;
- 3) высокое электросопротивление;
- 4) высокая пластичность;
- 5) хорошие литейные свойства.

**2. Каково максимальное (теоретически) содержание углерода в сталях (в %):**

- 1) 6,67;
- 2) 0,8;
- 3) 2,14;
- 4) 1,2;
- 5) 4,3.

**3. Каково основное достоинство быстрорежущих сталей:**

- 1) высокая твердость;
- 2) коррозионная стойкость;
- 3) высокая прочность;
- 4) низкая стоимость;
- 5) высокая теплостойкость.

**4. Какая термическая обработка применяется для придания ответственным стальным изделиям оптимальных механических и эксплуатационных свойств:**

- 1) отжиг
- 2) закалка
- 3) нормализация

- 4) закалка + отпуск
- 5) горячая пластическая деформация

**5. Какая характерная особенность баббита, серого чугуна и свинцовой бронзы обуславливает возможность их применения для подшипников скольжения:**

- 1) гетерогенная (неоднородная) структура;
- 2) высокая твердость;
- 3) низкая твердость;
- 4) высокая пластичность;
- 5) низкая температура плавления.

**6. Что такое наклеп (нагартовка)? Это:**

- 1) упругая деформация;
- 2) пластическое деформирование металла;
- 3) холодная пластическая деформация;
- 4) горячая пластическая деформация;
- 5) упрочнение металла в результате холодной пластической деформации.

**7. Укажите все кристаллические фазы, присутствующие в железоуглеродистых сплавах:**

- 1) перлит;
- 2) феррит;
- 3) цементит;
- 4) ледебурит;
- 5) аустенит.

**8. Какую марку стали следует использовать для изготовления инструмента, обрабатывающего детали на больших скоростях резания:**

- 1) ХВГ;
- 2) 08;
3. У8;
- 4) P6M5;
- 5) 45.

**9. Какая обработка стальных изделий называется улучшением:**

- 1) закалка + низкий отпуск;
- 2) высокий отпуск;
- 3). закалка + высокий отпуск;
- 4) шлифовка поверхности;
- 5) дробеструйная обработка.

**10. Какой из перечисленных химических элементов обязательно присутствует в латуни:**

- 1) Fe;
- 2) C;
- 3) Zn;



- 4) Al;
- 5) Sn.

**11. Какое из перечисленных свойств (параметров) в наибольшей степени характеризует сопротивление материала хрупкому разрушению:**

- 1) твердость;
- 2) предел прочности;
- 3) относительное удлинение;
- 4) ударная вязкость;
- 5) теплостойкость.

**12. Какая технология применяется для получения изделий из ковкого чугуна:**

- 1) холодная штамповка;
- 2) горячая пластическая деформация;
- 3) литьё;
- 4) литьё с применением модифицирования;
- 5) длительный отжиг отливок из белого чугуна.

**13. Из какого сплава следует изготовить режущий хирургический инструмент многоразового использования:**

- 1) У8;
- 2) Д16;
- 3) 12Х18Н10Т;
- 4) 40Х13;
- 5) ВЧ100.

**14. Какой вид термической обработки необходим для полной ликвидации наклепа в металле:**

- 1) низкий отпуск;
- 2) закалка;
- 3) рекристаллизационный отжиг;
- 4) старение;
- 5) нормализация.

**15. Какой из перечисленных сплавов принципиально не упрочняется термической обработкой:**

- 1) Д16;
- 2) АМц;
- 3) АКЧ-1;
- 4) В95;
- 5) АЛ8.

**16. Какие дефекты кристаллической решетки обеспечивают высокую пластичность металлов:**

- 1) вакансии;
- 2) дислокации;

- 3) атомы примесей;
- 4) дислоцированные (междоузельные) атомы;
- 5) границы зерен.

**17. Перечислите все типовые структуры металлической основы различных видов серых чугунов:**

- 1) феррит;
- 2) ледебурит;
- 3) феррит + перлит;
- 4) ледебурит + цементит первичный;
- 5) перлит.

**18. Какую марку стали следует предпочесть для сварных конструкций, работающих в агрессивных средах:**

- 1) У8;
- 2) 08;
- 3) 12Х18Н10Т;
- 4) 12Х18Н9;
- 5) Ст1.

**19. Какая структура получается при полной закалке доэвтектоидных сталей:**

- 1) мартенсит + цементит вторичный;
- 2) мартенсит;
- 3) феррит + перлит;
- 4) мартенсит + феррит;
- 5) аустенит.

**20. Каково максимально возможное содержание Zn (в %) в однофазных ( $\alpha$ ) латунях:**

- 1) 0,8;
- 2) 2,14;
- 3) 6,67;
- 4) 39;
- 5) 45.

**21. Какой процесс приводит к полному возвращению свойств наклепанного металла в исходное (до деформации) состояние:**

- 1) нормализация;
- 2) аустенизация;
- 3) возврат;
- 4) рекристаллизация;
- 5) сфероидизация.

**22. Какова цель модифицирования высокопрочных чугунов:**

- 1) измельчение пластинок графита;
- 2) получение перлитной структуры металлической основы;
- 3) придание графитным включениям шаровидной формы;
- 4) уменьшение количества цементита в структуре;

5) устранение ледебурита в структуре.

**23. Какую марку стали следует предпочесть для изготовления недорогого изделия методом холодной штамповки:**

- 1) 08;
- 2) Ст6;
- 3) У8;
- 4) 12Х18Н10Т;
- 5) 45.

**24. Какую структуру должна иметь ответственная деталь из среднеуглеродистой стали, работающая при динамических (ударных) нагрузках:**

- 1) мартенсит;
- 2) феррит + перлит;
- 3) мартенсит + цементит вторичный;
- 4) мартенсит отпуска;
- 5) сорбит отпуска.

**25. Какая заключительная операция термической обработки сообщает сплаву Д16 максимальную прочность:**

- 1) закалка;
- 2) низкий отпуск;
- 3) искусственное старение;
- 4) естественное старение;
- 5) рекристаллизационный отжиг.

**26. Какое из перечисленных утверждений *неверно*? Холодная пластическая деформация:**

- 1) повышает прочность металла;
- 2) повышает электросопротивление;
- 3) снижает пластичность;
- 4) повышает ударную вязкость;
- 5) повышает твердость.

**27. Наличием какой фазы в структуре серые чугуны отличаются от белых:**

- 1) феррит;
- 2) графит;
- 3) цементит;
- 4) аустенит;
- 5) мартенсит.

**28. Что такое теплостойкость сплава:**

- 1) способность выдерживать высокие температуры;
- 2) способность не изменять размеры изделия при нагревании;
- 3) способность сохранять высокую твердость при длительном нагревании;

- 4) способность не окисляться при высоких температурах;
- 5) жаропрочность.

**29. Какая структура обеспечивает максимальную твердость доэвтектоидной стали:**

- 1) перлит + феррит;
- 2) троостит;
- 3) мартенсит отпуска;
- 4) мартенсит;
- 5) сорбит отпуска.

**30. Какие две операции и в какой последовательности используются для эффективного упрочнения сплавов типа дуралюмин:**

- 1) отжиг;
- 2) отпуск;
- 3) закалка;
- 4) обработка холодом;
- 5) старение.

**31. Какой тип решетки имеет железо при комнатной температуре:**

- 1) тетрагональная;
- 2) простая кубическая;
- 3) объемноцентрированная кубическая;
- 4) гранецентрированная кубическая;
- 5) гексагональная.

**32. С какой из перечисленных структур чугуна должен обладать наибольшей прочностью:**

- 1) шаровидный графит (Г) + феррит (Ф);
- 2) шаровидный Г + перлит (П);
- 3) пластинчатый Г + П;
- 4) хлопьевидный Г + Ф + П;
- 5) хлопьевидный Г + Ф;

**33. Какой химический элемент преобладает в сталях:**

- 1) углерод;
- 2) хром;
- 3) железо;
- 4) никель;
- 5) кислород.

**34. Какая фаза должна обязательно присутствовать в стали при температуре её нагрева под закалку:**

- 1) мартенсит;
- 2) цементит;
- 3) феррит;
- 4) аустенит;

5) перлит.

**35. Какую структуру имеют латуни, обладающие наибольшей пластичностью:**

- 1) однофазную  $\alpha$ ;
- 2) однофазную  $\beta$ ;
- 3) двухфазную  $\alpha+\beta$ ;
- 4) однофазную аустенитную;
- 5) однофазную ферритную.

**36. Какой материал следует использовать для обшивки самолетов:**

- 1) латунь;
- 2) углеродистая сталь;
- 3) высокопрочный чугун;
- 4) дуралюмин;
- 5) силумин.

**37. Укажите фазы, из которых формируется равновесная структура углеродистых сталей и белых чугунов при нормальных температурах:**

- 1) аустенит;
- 2) феррит;
- 3) цементит;
- 4) мартенсит;
- 5) перлит.

**38. Укажите, какую структуру должна иметь сталь У12 после грамотно проведенной закалки:**

- 1) перлит + цементит вторичный ( $P+Ц_{II}$ );
- 2) мартенсит (М);
- 3) аустенит +  $Ц_{II}$ ;
- 4) М +  $Ц_{II}$ ;
- 5) М + феррит.

**39. Измерение какого механического свойства используется обычно для контроля качества термической обработки:**

- 1) прочность;
- 2) твердость;
- 3) пластичность;
- 4) ударная вязкость;
- 5) износостойкость.

**40. Какой из перечисленных сплавов успешно используется в качестве подшипникового (антифрикционного) материала:**

- 1) У8;
- 2) Л90;
- 3) БрС30;

- 4) Д16;
- 5) ШХ15.

**41. Как изменяются твердость и пластичность углеродистых сталей с увеличением содержания в них углерода:**

- 1) твердость и пластичность растут;
- 2) твердость и пластичность падают;
- 3) твердость растет, пластичность падает;
- 4) твердость падает, пластичность растет;
- 5) твердость растет, пластичность не изменяется.

**42. Какова основная структурная составляющая углеродистых сталей в равновесном (отожженном) состоянии при комнатной температуре:**

- 1) феррит;
- 2) цементит;
- 3) перлит;
- 4) аустенит;
- 5) ледебурит.

43. По каким из перечисленных свойств серые чугуны выгодно отличаются от углеродистых сталей:

- 1) стоимость;
- 2) антифрикционные свойства;
- 3) литейные свойства;
- 4) обрабатываемость резанием;
- 5) прочность.

**44. Как изменяется прочность и пластичность стали с повышением температуры отпуска:**

- 1) прочность и пластичность увеличиваются;
- 2) прочность растет, пластичность падает;
- 3) прочность падает, пластичность растет;
- 4) прочность не изменяется, пластичность растет;
- 5) прочность и пластичность уменьшаются.

**45. Какой из перечисленных сплавов следует использовать для литых деталей самолетов, переносных приборов и т.п.**

- 1) СЧ10;
- 2) У10;
- 3) Д16;
- 4) АЛ2;
- 5) Л62.

**46. В чем причина роста твердости сталей в равновесном (отожженном) состоянии при увеличении содержания в них углерода:**

- 1) уменьшается размер зерна;

- 2) увеличивается наклеп;
- 3) в структуре появляется ледебурит;
- 4) возрастает количество цементита в структуре;
- 5) при большом количестве углерода в структуре появляется мартенсит.

**47. Какой из перечисленных материалов обладает наибольшей пластичностью:**

- 1) эвтектоидная сталь;
- 2) доэвтектоидная сталь;
- 3) заэвтектоидная сталь;
- 4) доэвтектический белый чугун;
- 5) техническое железо.

**48. Какой химический элемент (и в каком количестве) делает сталь коррозионноустойчивой:**

- 1) Mn;
- 2) Ni;
- 3) Cr;
- 4) C;
- 5) Ti.

**49. Расположите необходимые операции обработки стальных шестерен в правильной последовательности:**

- 1) закалка;
- 2) цементация;
- 3) высокий отпуск;
- 4) средний отпуск;
- 5) низкий отпуск.

**50. Укажите два наиболее важных достоинства сплавов типа дуралюмин, обусловивших их широкое применение в качестве конструкционных авиационных материалов:**

- 1) высокая прочность;
- 2) высокая твердость;
- 3) хорошая ударная вязкость;
- 4) высокая удельная прочность;
- 5) коррозионная стойкость.

### **3.4.2. Методические материалы**

Оценка «удовлетворительно» ставится при объеме правильных ответов более чем на 50 % заданий. Оценка «хорошо» ставится при объеме правильных ответов более чем на 75 % заданий. Оценка «отлично» выставляется при объеме правильных ответов на 90-100 % вопросов тестовых заданий.

## **3.5. Комплект вопросов к зачету**

### **3.5.1. Вопросы:**

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Материаловедение»:

1. Классификация материалов.
2. Строение и свойства металлов.
3. Понятия: сплав, компонент, фаза. Механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение.
4. Методы построения диаграммы состояния сплавов экспериментальным путем.
5. Правило отрезков.
6. Упругая и пластическая деформация. Виды разрушений. Наклеп. Рекристаллизация.
7. Чугуны: классификация, маркировка, область применения.
8. Стали: производство, классификация, область применения.
9. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
10. Углеродистые стали.
11. Легированные стали.
12. Конструкционные стали.
13. Инструментальные стали.
14. Стали и сплавы со специальными свойствами.
15. Основные виды термической обработки.
16. Поверхностное упрочнение стальных деталей.
17. Цветные металлы и сплавы: классификация, маркировка, область применения.
18. Неметаллические материалы: классификация, область применения

### **3.5.2. Методические материалы**

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Зачет проводится в 6 семестре в письменной форме. Для проверки уровня знаний, обучающемуся задаются три вопроса, на которые он дает ответ в письменной форме. Для подготовки ответа отводится один астрономический час. Если по результатам ответа у обучающегося выходит спорная оценка, то проводится дополнительное устное собеседование. Для того, чтобы получить допуск к зачету обучающийся должен набрать не менее 36 баллов в течение семестра, т.е. не менее 60% баллов от максимально возможного количества за работу в течение семестра. Обучающиеся, набравшие в течение семестра более 60 баллов, могут быть освобождены от зачета. Максимальное число баллов, которое обучающийся может набрать на зачете – 40 баллов. Обучающийся считается прошедшим промежуточную аттестацию, если он набрал не менее 24 баллов при сдаче зачета. Далее баллы, набранные обучающимся в течение семестра, суммируются с баллами, набранными в ходе проведения промежуточного контроля (зачета) и выводится итоговый результат с оценкой «зачтено» или «не зачтено». При определении итоговой оценки преподаватель руководствуется следующими критериями:

обучающийся набрал менее 60 баллов – оценка «не зачтено»;

обучающийся набрал свыше 60 баллов – оценка «зачтено».