

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дедова Ольга Андреевна
Должность: Директор Рязанского филиала ПГУПС
Дата подписания: 21.06.2024 21:46:34
Уникальный программный ключ:
9abb198844dd20b92d5826d8a9981a2787b556ef

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Рязанский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ
Директор Рязанского филиала
ПГУПС
_____ О.А. Дедова
«14» июня 2024г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.05 Материаловедение

для специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
(вагоны)**

Квалификация – **техник**

Форма обучения - очная

Рязань
2024 год

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы учебной дисциплины ОП.05 Материаловедение

Разработчик ФОС:

Долгинцева Л.А, преподаватель Брянского филиала ПГУПС

Рецензент:

Мариненков И.Е. заместитель директора филиала по УПР Брянского филиала ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	5
3	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	8

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП.05 Материаловедение обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог для базового вида подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

Объектами контроля и оценки являются умения, знания, общие и профессиональные компетенции:

Объекты контроля и оценки	Объекты контроля и оценки
У1	Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам.
У2	Определять виды конструкционных материалов .
У3	Выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации.
У4	Проводить исследования и испытания материалов.
З1	Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, условия их термообработки, способы защиты металлов от коррозии.
З2	Классификацию и способы получения композиционных материалов;
З3	Принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве.
З4	Строение и свойства металлов, методы их исследования
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ПК 1.1.	Эксплуатировать подвижной состав железных дорог
ПК 1.2.	Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.
ПК 1.3.	Обеспечивать безопасность движения подвижного состава
ПК 2.3.	Контролировать и оценивать качество выполняемых работ
ПК 3.1.	Оформлять техническую и технологическую документацию

ПК 3.2.	Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является *экзамен*

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Форма контроля и оценивания
Умения:	
У1. Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам	Оценка лабораторно-практических занятий, сообщения, устного опроса, презентации, самостоятельной работы, тестирования.
У2. Определять виды конструкционных материалов .	Оценка практического занятия, устного опроса, самостоятельной работы.
У-3. Выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации	Оценка лабораторной работы, устного опроса, самостоятельной работы.
У-4 Проводить исследования и испытания материалов	Оценка практического занятия, самостоятельной работы, устного опроса.
Знания:	
З-1 Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, условия их термообработки, способы защиты металлов от коррозии.	Оценка практического занятия, устного опроса, самостоятельной работы.
З-2 Классификацию и способы получения композиционных материалов;	Оценка устного опроса, самостоятельной работы, презентации, реферата.
З-3 Принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве. Знание классификации, маркировки, свойств, применения конструкционных материалов различного применения и рациональный выбор их, исходя из потребностей и условий эксплуатации деталей	Оценка практического занятия, устного опроса, самостоятельной работы, презентации, тестирования.
З-4 Строение и свойства металлов, методы их	Оценка практического занятия, лабораторной работы, устного

исследования Знание зависимости структуры, свойств и применения металлов и сплавов. Рациональный выбор технологии их производства.	опроса, самостоятельной работы, тестирования
Общие компетенции:	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах, устный опрос, самостоятельная работа, защита презентаций, рефератов, сообщений.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности;	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах, устный опрос, самостоятельная работа, защита презентаций, рефератов, сообщений.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах, устный опрос, самостоятельная работа, защита презентаций, рефератов, сообщений.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах, устный опрос, самостоятельная работа, защита презентаций, рефератов, сообщений.
Профессиональные компетенции	
ПК 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах.
ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах.
ПК 1.3. Обеспечивать безопасность движения подвижного состава	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах.
ПК 2.3 . Контролировать и оценивать качество выполняемых работ	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах.
ПК 3.1. Оформлять техническую и технологическую документацию	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах.
ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах.

3.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (далее ФОС) позволяет оценить достижения запланированных результатов обучения. Оценка освоения учебной дисциплины ОП.05. Материаловедение предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

Семестры							
1	2	3	4	5	6	7	8
		Экзамен					

ЭКЗАМЕН

1. Условия аттестации: аттестация проводится в форме экзамена по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

2. Время аттестации: На проведение аттестации отводится 0,33 астрономического часа на каждого обучающегося, на подготовку – 30 минут

3. Общие условия оценивания

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:

- результаты прохождения текущего контроля успеваемости;
- результаты выполнения аттестационных заданий.
-

4. Критерии оценки.

Оценка «5», «отлично» «отл.» исчерпывающий, точный ответ, демонстрирующий хорошее знание вопроса, умение использовать критические материалы для аргументации и самостоятельных выводов; свободное владение научной терминологией; умение излагать материал последовательно, делать обобщения и выводы.

Оценка «4», «хорошо», «хор.» ответ, обнаруживающий хорошее знание и понимание учебного материала, умение анализировать, приводя примеры; умение излагать материал последовательно и грамотно. В ответе может быть недостаточно полно развернута аргументация, возможны отдельные недостатки в формулировке выводов; допускаются отдельные погрешности в речи.

Оценка 3 «удовлетворительно», «удовл.» ответ, в котором материал раскрыт в основном правильно, но схематично или недостаточно полно, с отклонениями от последовательности изложения. Нет полноценных

обобщений и выводов; допущены ошибки в речевом оформлении высказывания.

Оценка 2 «неудовлетворительно». «неуд.» ответ обнаруживает незнание материала и неумение его анализировать; в ответе отсутствуют примеры; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки устной речи.

5. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена

1. Основные физические и технологические свойства металлов.
2. Перечислить основные механические свойства металлов. Пояснить порядок испытания на прочность при растяжении.
3. Перечислить основные механические свойства металлов. Пояснить порядок испытания на твёрдость по методам Бринелля и Роквелла.
4. Перечислить основные технологические свойства металлов. Пояснить порядок испытания на ударную вязкость.
5. Строение металлов. Типы кристаллических решёток и их основные дефекты.
6. Аллотропия металлов. Типы кристаллических решеток и их основные дефекты.
7. Аллотропия металлов. Понятие о первичной и вторичной кристаллизации, кривых нагрева и охлаждения.

Железоуглеродистые и легированные сплавы

8. Диаграммы состояния сплавов. Характерные линии и точки.
9. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов и их характерные свойства.
10. Описать процессы происходящие в углеродистых сталях при их нагреве и охлаждении по диаграмме состояние сплавов Fe-C.
11. Описать процессы происходящие в чугунах при их нагреве и охлаждение по диаграмме состояния сплавов Fe-C.
12. Перечислить основные виды чугунов. Пояснить технологию их получения, маркировку, характерные свойства и применение.
13. Дать классификацию сталей по содержанию углерода, пояснить их характерные свойства и применение.
14. Дать классификацию сталей по химическому составу и способу раскисления.
15. Дать классификацию сталей по назначению. Пояснить основные принципы маркировки сталей..
16. Перечислить основные виды чугунов. Пояснить технологию их получения, маркировку, характерные свойства и применение.
17. Перечислить основные виды термообработки сталей. Пояснить цели и характерные операции термообработки.
18. Отжиг и нормализация стали. Порядок их выполнения.
19. Закалка стали. Структура мартенсита и его свойства. Понятия о закаливании и прокаливаемости стали.

20. Отпуск стали. Виды отпуска их цель, получаемые структуры стали и их характерные свойства.

21. Поверхностная закалка технология её выполнения и преследуемые цели.

22. Пояснить основные виды химикотермической обработки стали.

Сплавы цветных металлов

23. Сплавы на основе меди. Их основные виды, свойства и принцип маркировки.

24. Сплавы на основе алюминия. Их основные виды, свойства и принцип маркировки.

25. Антифрикционные сплавы. Их основные виды, структура, свойства и применение.

Способы обработки металлов

26. Литейное производство. Металлы применяемые для литья.

27. Обработка металлов давлением. Перечислить основные виды обработки давлением

28. Сварка металлов. Перечислить основные виды электро- и газосварки металлов (с кратким пояснением).

29. Паяние металлов, применяемые флюсы, припои .

30. Перечислить основные виды обработки металлов резанием, применяемые инструменты.

31. Отделочные операции металлообработки: хонингование, суперфиниширование, притирка.

Электроизоляционные материалы

32. Виды диэлектриков, виды и назначение.

33. Основные характеристики диэлектриков.

34. Основные тепловые и физико-химические свойства диэлектриков.

35. Газообразные диэлектрики. Их основные виды. Понятие о пробое/ Жидкие диэлектрики, их применение.

36. Твердые диэлектрики.

37. Электротехнические бумаги, картоны. Текстильные материалы. Их основные характеристики и применение.

38. Электротехнические пластмассы и резины. Их состав, виды, основные характеристики и применение.

39. Электрохимическое стекло, слюда, керамика. Их состав, виды, основные характеристики и применение..

Проводниковые, полупроводниковые, магнитные материалы, кабельная продукция

40. Проводниковые материалы и их сплавы. Основные характеристики и применение.

41. Проводниковые сплавы высокого сопротивления. Основные характеристики и применение.

42. Проводниковая медь, её основные параметры, марки и область применения.

43. Полупроводниковые материалы. Их виды. Удельное сопротивление и зависимость от различных факторов.

44. Металлокерамические и электроугольные проводниковые изделия, технология изготовления и область применения.

45. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Их характерные свойства, основные виды и применение.

46. Перечислить основные виды проводов и силовых кабелей. Пояснить конструкцию.

Полимеры и пластмассы

47. Полимеры, их получение и характерные свойства.

48. Пластмассы, их состав, основные виды и применение.

Топливо

49. Карбюраторное топливо, предъявляемые ему требования. Октановое число, его смысл.

50. Топливо для ДВС, его получение и классификация. Дизельное топливо, предъявления к нему требования. Цетановое число, его смысл. Принцип маркировки дизтоплива.

Минеральные масла

51. Получение минеральных смазочных масел. Их основные свойства, виды и область применения. Присадки. Регинирация масел.

Пластичные смазки

52. Пластичные смазки. Их получение, состав, основные свойства. Присадки. Контроль качества смазки.

Защитные покрытия

53. Виды защитных покрытий для металлических поверхностей. Классификация лакокрасочных покрытий и технология их нанесения.

Варианты заданий для проведения экзамена

Вариант – 1

Задание 1. Дать классификацию сталей по назначению. Пояснить основные принципы маркировки инструментальных сталей.

Задание 2. Пластичные смазки. Их получение, состав, основные свойства. Присадки и контроль качества смазки.

Задание 3 Выбрать проводниковый материал и диэлектрик по удельному сопротивлению: 10^6 ; 10^{-7} ; 10^{18} ; 10^4 ; 10^{-3} (ом·м)

Вариант – 2

Задание 1. Перечислить основные механические свойства металлов. Пояснить порядок испытания на прочность при растяжении.

Задание 2. Топливо для ДВС, его получение и классификация. Дизельное топливо, предъявления к нему требования. Цетановое число, его смысл. Принцип маркировки дизтоплива.

Задание 3 Расшифровать: 9XB; КЧ 55-4.

Вариант – 3

1. *Задание 1.* Перечислить основные механические свойства металлов. Пояснить порядок испытания на твёрдость по методам Бринелля и Роквелла.
- Задание 2.* Закалка стали. Структура мартенсита и его свойства.
- Задание 3* Определить электрическую прочность диэлектрика $E_{пр}$ при $U_{пр} = 36 \text{ кВ}$ и $h = 1,5 \text{ мм}$.

Вариант – 4

- Задание 1.* Перечислить основные технологические свойства металлов. Пояснить порядок испытания на ударную вязкость.
- Задание 2.* Электротехнические пластмассы и резины. Их состава, виды, основные характеристики и применение.
- Задание 3* Выбрать проводниковый материал и диэлектрик по удельному сопротивлению: 10^5 ; 10^{-8} ; 10^{17} ; 10^6 ; 10^{-3} (Ом·м)

Вариант – 5

- Задание 1.* Строение металлов. Типы кристаллических решёток и их основные дефекты
- Задание 2.* Электротехнические картоны. Текстильные материалы. Их основные характеристики и применение.
- Задание 3.* Расшифровать: 12ХН2; У13А

Вариант – 6

- Задание 1.* Аллотропия металлов. Понятие о первичной и вторичной кристаллизации, кривых нагрева и охлаждения
- Задание 2.* Сварка металлов. Перечислить основные виды
- Задание 3.* Определить пробивное напряжение диэлектрика $U_{пр}$, если $E_{пр} = 25 \frac{\text{кВ}}{\text{мм}}$; $h = 1,2 \text{ мм}$

Вариант – 7

- Задание 1.* Диаграммы состояния сплавов. Характерные линии и точки.
- Задание 2.* Сплавы на основе меди. Их основные виды, свойства и принцип маркировки.
- Задание 3* Расшифровать: КЧ 45 -7; 40ХФА

Вариант – 8

- Задание 1.* Перечислить основные виды чугунов. Пояснить технологию их получения, маркировку, характерные свойства и применение.
- Задание 2.* Основные характеристики диэлектриков
- Задание 3* Расшифровать: КЧ 45-7; 18ХГ

Вариант – 9

Задание 1. Описать процессы, происходящие в углеродистых сталях при их нагреве и охлаждении по диаграмме состояния сплавов Fe-C.

Задание 2. Жидкие диэлектрики, их применение.

Задание 3 Выбрать проводниковый материал и диэлектрик по удельному сопротивлению: 1^{0-3} ; 10^{-5} ; 1^{015} ; 1^{06} ; 1^{0-8} (Ом·м)

Вариант – 10

Задание 1. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов и их характерные свойства.

Задание 2. Твердеющие диэлектрики.

Задание 3 Расшифровать: КЧ 33-8; БрАЖ 9-4.

Вариант – 11

Задание 1. Описать процессы, происходящие в чугунах при их нагреве и охлаждении по диаграмме состояния сплавов Fe-C.

Задание 2. Электрохимическое стекло, слюда, керамика. Их состав, виды, основные характеристики и применение.

Задание 3 $E_{пр} = 25 \frac{кВ}{мм}$; $U_{пр} = 21$ кВ. Определить необходимую толщину

слоя диэлектрика.

Вариант – 12

Задание 1. Термообработка сталей. Пояснить цели и перечислить основные виды термообработки.

Задание 2. Твердеющие диэлектрики.

Задание 3 Расшифровать: АЛ 25; Бр С30.

Вариант – 13

Задание 1. Отжиг и нормализация стали. Порядок их выполнения.

Задание 2. Перечислить основные виды проводов и силовых кабелей. Пояснить конструкцию.

Задание 3 Расшифровать: 40 X; ХВ 4.

Вариант – 14

Задание 1. Отпуск стали. Виды отпуска их цель, получаемые структуры стали и их характерные свойства.

Задание 2. Литейное производство.

Задание 3 Расшифровать: Л68; 50 Г.

Вариант – 15

Задание 1. Сплавы на основе алюминия. Их основные виды, свойства и принцип маркировки.

Задание 2. Газообразные диэлектрики. Их основные виды, электрическая прочность и применение. Понятие о пробое.

Задание 3 Расшифровать: 9ХВ; 60Г.

Вариант – 16

Задание 1. Обработка металлов давлением. Перечислить основные виды обработки давлением

Задание 2. Проводниковые материалы и их сплавы. Основные характеристики и применение.

Задание 3 Определить электрическую прочность диэлектрика $E_{пр}$, если $U_{пр} = 24$ кВ, $h = 0,8$ мм.

Вариант – 17

Задание 1. Паяние металлов, применяемые флюсы, припой.

Задание 2. Виды диэлектриков, виды и назначение.

Задание 3 Расшифровать: Л90; СЧ 30.

Вариант – 18

Задание 1. Дать классификацию сталей по содержанию углерода, пояснить их характерные свойства и применение.

Задание 2. Проводниковые сплавы высокого сопротивления. Основные характеристики и применение.

Задание 3 Расшифровать: ЛА 77-2; СЧ 45.

Вариант – 19

Задание 1. Дать классификацию сталей по назначению. Пояснить основные принципы маркировки сталей.

Задание 2. Антифрикционные сплавы. Их основные виды, свойства и применение.

Задание 3 Расшифровать: СЧ 35; 9ХВГ

Вариант – 20

Задание 1. Перечислить основные виды обработки металлов резанием, применяемые инструменты.

Задание 2. Пластмассы, их состав, основные виды и применение.

Задание 3 Определить минимальную толщину диэлектрика, если его электрическая прочность $E_{пр} = 25 \frac{\text{кВ}}{\text{мм}}$, а пробивное напряжение $U_{пр} = 30$ кВ.

Вариант – 21

Задание 1. Перечислить основные виды чугунов. Пояснить технологию их получения, маркировку, характерные свойства и применение.

Задание 2. Карбюраторное топливо, предъявляемые ему требования. Октановое число, его смысл.

Задание 3 Расшифровать: Бр АМц 9-2; 30 ХГС.

Вариант – 22

Задание 1. Дать классификацию сталей по назначению и способу раскисления.

Задание 2. Жидкие диэлектрики, их применение.

Задание 3 Расшифровать: Р9Ф5: Бр ОЦС 4-4-2,5

Вариант – 23

Задание 1. Дать классификацию сталей по содержанию углерода. Пояснить их характерные свойства и применение.

Задание 2 Паяние металлов. Применяемые флюсы.

Задание 3 Расшифровать: БСт 2 кп; ЛА 67-2,5.

Вариант – 24

Задание 1. Перечислить основные виды термообработки стали. Пояснить цели и характерные операции термообработки.

Задание 2. Электротехнические бумаги и картоны. Их основные характеристики и применение.

Задание 3 Расшифровать: 15 кп; ХВГ.

Вариант – 25

Задание 1. Основные физические и технологические свойства металлов.

Задание 2. Поверхностная закалка технология её выполнения и преследуемые цели.

Задание 3 Расшифровать: У 13А; 15ХФ.

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I» в г.Рязани**

Рассмотрено цикловой комиссией ОПД _____ В.В. Розанов «___» _____ 20__ г	<i>Экзаменационный билет № 20</i> специальность 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог Группа ЭТ 211 Экзамен по дисциплине ОП.05 Материаловедение 20____ - 20____ учебный год	Утверждаю: Зам.директора по УМР _____ «___» _____ 20__ г
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

Задание 1. Основные физические и технологические свойства металлов.

Задание 2. Поверхностная закалка технология её выполнения и преследуемые цели.

Задание 3 Расшифровать: У 13А; 15ХФ.

Преподаватель _____

6.Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к экзамену:

Основные источники

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 381 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17885-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533908>
2. Материаловедение и технология материалов : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 808 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18153-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545132>