

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Искаков Ирлан Жангазыевич Автономная некоммерческая организация высшего образования

Должность: Ректор

«**Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭС**»

Дата подписания: 24.10.2022 17:35:35

Уникальный программный ключ:

a748d5b672796bd7b37612bb23a3449357804892a0d120774ea9def3ef7a2bc0

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 43.03.01 Сервис

Квалификация выпускника Бакалавр

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

2022 г.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы, входные требования для освоения дисциплины (при необходимости)

Дисциплина «Материаловедение» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Металлургия черных металлов

Классификация и основные свойства металлов. Производство чугуна. Производство стали: сырье для получения и сущность производственного процесса.

Тема 2. Строение металлов

Строение и характеристика металлов. Кристаллические решетки, их параметры и дефекты. Теория дислокаций. Строение поликристаллических тел. Кристаллизация, ее механизм и законы.

Тема 3. Механические свойства металлов

Технологии диагностирования и контроля технического состояния деталей узлов и механизмов при проведении технического осмотра транспортных средств.

Требования стандартов и технических условий к техническому состоянию деталей. Прочность металлов. Нагрузки и деформация. Их виды. Механизм упругой и пластической деформации. Разрушение металлов. Внутреннее напряжение. Наклеп. Возврат. Рекристаллизация.

Тема 4. Основы теории строения сплавов

Понятие о сплавах. Строение металлических сплавов. Основные понятия теории сплавов. Виды взаимодействия компонентов при переходе в твердое состояние. Диаграммы состояния двойных сплавов и принцип их построения.

Тема 5. Железоуглеродистые сплавы

Чугун, сталь. Компоненты сплавов «железо-углерод», их свойства и аллотропические формы. Фазы сплавов этой системы. Диаграмма состояния «железо-углерод». Микроструктуры сталей и чугунов.

Тема 6. Термическая и химико-термическая обработка

Понятие о термической обработке. Знание и сущность термической обработки, ее параметры. Основные превращения при нагревании и охлаждениях. Виды термической и химико-термической обработки, их сущность и значение.

Тема 7. Легированные стали

Сущность и цели легирования. Влияние легирующих элементов на критические точки температурных превращений. Классификация и маркировка легированных сталей. Состав, термообработка, применение конструкционных сталей, инструментальных материалов и сплавов с особыми свойствами. Микроструктура конструкционных сталей.

Тема 8. Цветные металлы и сплавы

Алюминий, его свойства, применение. Сплавы на основе алюминия, их термообработка, свойства, применение. Медь, ее свойства. Сплавы на основе меди, их свойства, применение.

Тема 9. Неметаллические материалы

Пластмассы, их применение в машиностроении. Структура и свойства пластмасс. Резины, их свойства, классификация, применение, определение физико-механических свойств. Композиционные материалы. Их классификация и свойства. Клеи и лакокрасочные материалы. Их классификация и свойства. Исследование свойств олигомерных композиций, лакокрасочных материалов и покрытий.

4. Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины

Изучение дисциплины включает контактную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях в форме занятий различных типов в соответствии со спецификой дисциплины и самостоятельную работу обучающихся в объемах соответственно учебному плану. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Теоретические занятия

Тема 1. Металлургия черных металлов

Приводится классификация металлов и дается характеристика основных свойств металлов. Рассматривается взаимосвязь свойств металлов с их классификацией. Изучается процесс добычи железосодержащих руд, процесс восстановления железа от высших оксидов к низшим, и далее к чистому металлу. Рассматриваются процессы, протекающие в доменной печи, производство чугуна. Производство стали: сырье для получения и сущность производственного процесса.

Тема 2. Строение металлов

Изучаются строение и характеристика металлов. Дается классификация кристаллических решеток, изучаются их параметры и дефекты. Рассматривается сущность теории дислокаций. Изучается строение поликристаллических тел. Изучается сущность процесса кристаллизации, ее механизм и законы.

Тема 3. Механические свойства металлов

Технологии диагностирования и контроля технического состояния деталей узлов и механизмов при проведении технического осмотра транспортных средств. Требования стандартов и технических условий к техническому состоянию деталей.

Изучаются прочностные характеристики металлов. Изучаются виды нагрузок и деформаций. Рассматривается механизм упругой и пластической деформации. Изучаются процессы разрушения металлов. Испытания при статических нагрузках: на растяжение и на твердость. Методика проведения испытаний, используемые образцы, характеристики их механических свойств. Испытания при динамических нагрузках (на ударный изгиб). Методика проведения испытаний, используемые образцы.

Тема 4. Основы теории строения сплавов

Дается понятие о сплаве, компоненте, фазе, системе. Область применения сплавов в качестве конструкционных материалов. Строение металлических сплавов. Основные понятия теории сплавов. Правило фаз и его использование при изучении сплавов. Возможные случаи равновесия для двухкомпонентных систем. Понятие о гетерогенных структурах (механических смесях). Химическое взаимодействие компонентов, типы химических соединений. Свойства гетерогенных структур, твердых растворов, химических соединений. Применение правила фаз и правила отрезков при изучении превращений в сплавах по диаграмме. Виды взаимодействия компонентов при переходе в твердое состояние. Диаграммы состояния двойных сплавов и принцип их построения.

Тема 5. Железоуглеродистые сплавы

Изучается диаграмма состояния «железо-цементит», основные области, критические точки, фазовые изменения, определение структуры сплавов по диаграмме. Компоненты сплавов «железо-углерод», их свойства и аллотропические формы. Фазы сплавов этой системы. Определение структуры сплавов по диаграмме состояния «железо-углерод». Понятие стали, общая классификация сталей, область применения, постоянные примеси в сталях, влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Понятие чугуны, классификация, область применения, основные свойства чугунов, структурные составляющие чугунов, маркировка чугунов. Микроструктуры сталей и чугунов.

Тема 6. Термическая и химико-термическая обработка

Дается понятие о термической обработке. Рассматривается значение и сущность термической обработки, ее параметры. Виды термической обработки сплавов, ее назначение, способы проведения, оборудование для термической обработки, дефекты сплавов при термической обработке. Основные превращения при нагревании и охлаждении. Изучаются виды химико-термической обработки, их сущность и значение.

Тема 7. Легированные стали

Изучается сущность и цели легирования. Легированные стали, область применения, классификация легированных сталей, основные легирующие компоненты, влияние легирующих компонентов на свойства и структуру сталей. Влияние легирующих элементов на критические точки температурных превращений. Классификация и маркировка легированных сталей. Состав, термообработка, применение конструкционных сталей, инструментальных материалов и сплавов с особыми свойствами. Микроструктура конструкционных сталей.

Тема 8. Цветные металлы и сплавы

Изучаются основные металлы и сплавы на основе цветных металлов, их классификация, свойства, область применения. Алюминий, его свойства, применение. Сплавы на основе

алюминия, их термообработка, свойства, применение. Медь, ее свойства. Сплавы на основе меди, их свойства, применение.

Тема 9. Неметаллические материалы

Изучается применение неметаллических материалов. Современные виды пластмасс. Пластмассы, их применение в машиностроении. Структура и свойства пластмасс. Резины, их свойства, классификация, применение, определение физико-механических свойств. Композиционные материалы. Их классификация и свойства. Клеи и лакокрасочные материалы. Современные пути развития лакокрасочных материалов. Исследование свойств олигомерных композиций, лакокрасочных материалов и покрытий.

Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Механические свойства металлов.

1. Испытание на статическое растяжение.
2. Определение твердости металлов.

Лабораторная работа 2. Железоуглеродистые сплавы.

1. Изучение микроструктуры сталей.
2. Изучение микроструктуры чугунов.

Лабораторная работа 3. Термическая обработка сталей.

1. Закалка образцов, изготовленных из углеродистой стали.
2. Определение влияния закалки на твердость и структуру образцов.

Лабораторная работа 4. Неметаллические материалы.

1. Определение упруго прочностных свойств резины при растяжении.
2. Определение фрикционных свойств резины.

Лабораторная работа 5. Неметаллические материалы.

1. Определение прочностных клеевых соединений.
2. Определение теплостойкости клеевых соединений.
3. Определение модуля упругости полимерных материалов.

Лабораторная работа 6. Неметаллические материалы.

1. Определение физико-химических свойств лакокрасочных материалов.
2. Определение физико-химических свойств резинотехнических изделий.

Практические занятия

Практическое занятие 1. Разбор методов и схем измерения твердости металлов по Бринеллю, по Роквеллу, по Виккерсу. Изучение расчетных таблиц. Пересчет твердости с одного метода на другой - определение режимов термической обработки стали (отжига, закалки, отпуска).

Практическое занятие 2. Изучение кривых охлаждения и диаграмм состояния сплавов различных металлов.

Практическое занятие 3. Построение кривых охлаждения для заданного железоуглеродистого с последующим анализом структурным превращением.

Практическое занятие 4. Анализ сплавов по диаграмме состояния «железо - углерод».

Практическое занятие 5. Анализ критических точек на диаграмме состояния «железо-углерод».

Практическое занятие 5. Анализ основных линий и областей диаграммы «железо-углерод».

Практическое занятие 6. Расшифровка марок сталей, область их применения в машиностроении; выбор марок сталей с определёнными технологическими и механическими свойствами.

Практическое занятие 7. Расшифровка марок чугунов, область их применения в машиностроении; выбор марок чугунов с определёнными технологическими и механическими свойствами.

Практическое занятие 8. Расшифровка марок цветных металлов, область их применения в машиностроении.

Практическое занятие 9. Изучение свойств композитных материалов.

5. Методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов включает усвоение теоретического материала, подготовку к практическим (семинарским) занятиям, выполнение самостоятельных заданий, изучение литературных источников, использование Internet-данных, изучение нормативно-правовой базы, подготовку к текущему контролю знаний, к промежуточной аттестации.

Вопросы для самоконтроля

1. Цель и задачи материаловедения.
2. Что изучает наука «Материаловедение»?
3. С какой целью изучают строение металлов и сплавов?
4. Понятие атомно-кристаллического строения металлов и сплавов.
5. Что собой представляет кристаллическая решетка.
6. Основные типы кристаллических решеток.
7. Параметр (период) кристаллической решетки. Что это?
8. Дефекты кристаллического строения.
9. Понятие макроструктуры.
10. Понятие микроструктуры.
11. Методы исследования внутреннего строения металлов и сплавов.
12. Какую степень увеличения позволяет получить оптический микроскоп?
13. Какую информацию можно получить, изучая микроструктуру?
14. Каковы основные типы кристаллических решеток металлов?
15. Каковы основные параметры кристаллических решеток?
16. В чем заключается явление полиморфизма?
17. К какой группе дефектов кристаллического строения относятся атомы внедрения, дислокации, границы зерен, неметаллические включения?
18. Как влияют дефекты кристаллического строения на механические свойства металлов?
19. Что такое структура металла и чем отличаются макроструктура, микроструктура и тонкая структура?

20. Как влияет степень переохлаждения на размер критического зародыша?
21. В чем преимущество мелкозернистой структуры?
22. Чем отличаются кривые растяжения для пластичных и малопластичных материалов?
23. Каковы основные характеристики прочности и пластичности?
24. В чем отличия методов определения твердости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу?
25. Что характеризует ударная вязкость и от чего она зависит?
26. Как определяют ударную вязкость?
27. Что такое предел выносливости, от чего он зависит и как его можно повысить?
28. Что называют наклепом?
29. Каковы основные механизмы пластической деформации?
30. Как меняется строение металла при наклепе?
31. Почему повышается твердость и прочность при наклепе?
32. Как влияет возврат на структуру и свойства пластически деформированного металла?
33. Какой процесс называют собирательной рекристаллизацией, и как этот процесс влияет на свойства металла?
34. От чего зависит размер рекристаллизованного зерна?
35. При каких условиях возможна рекристаллизация?
36. Чем отличаются холодная и горячая пластическая деформация?
37. Как повлияет на значение твердости HRB повторное измерение твердости в зоне полученного ранее отпечатка?
38. Что такое фаза?
39. Какие фазы могут образовываться в металлических сплавах?
40. Можно ли предположить неограниченную растворимость таких элементов, как углерод и азот в железе? Почему?
41. Почему Cu и Ni неограниченно растворяются друг в друге?
42. Как повлияет на твердость сплава появление в его структуре включений химического соединения?
43. Что такое феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит?
44. Какие линии на диаграмме состояния называются линиями ликвидус и солидус?
45. Какая линия на диаграмме состояния является линией полиморфного превращения?
46. При каких температурах протекают эвтектическое и эвтектоидное превращения?
47. Какие сплавы называют сталями?
48. Какая структура у доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных сталей?
49. Как влияет углерод на прочность сталей?
50. Какие примеси в сталях являются полезными, а какие вредными и как они влияют на свойства сталей?
51. Какие сплавы называют чугунами?
52. Какова структура белых чугунов?
53. Чем отличаются серые чугуны от белых и почему белый чугун не применяют для изготовления деталей машин?
54. Какова форма графитных включений в сером литейном, ковком и высокопрочном чугунах?
55. Как получают серые литейные, ковкие и высокопрочные чугуны?
56. Как маркируются серые чугуны и где они применяются в промышленности?
57. Какие фазы существуют в легированных сталях?
58. Какие структурные классы возможны в легированных сталях в равновесном

состоянии?

59. При какой температуре начинается образование аустенита?

60. Какие два процесса идут при образовании аустенита?

61. Какое зерно аустенита называется начальным?

62. Какое зерно аустенита называется действительным?

63. Чем отличаются стали наследственно крупнозернистые от наследственно мелкозернистых?

64. Как влияет температура нагрева на размер зерна в стали?

65. Как влияет размер зерна на свойства стали?

66. По какому механизму протекает перлитное превращение?

67. Что такое мартенсит и сколько углерода может в нем содержаться?

68. Какую кристаллическую решетку и строение имеет мартенсит?

69. Почему мартенсит имеет высокую твердость?

70. Какова цель диффузионного и полного отжига?

71. Какой дефект возникает при диффузионном отжиге и как его можно исправить?

72. Для каких сталей применяется только неполный отжиг?

73. Чем отличаются структуры стали с содержанием 0,4% С после отжига и нормализации?

74. С какой целью проводят нормализацию заэвтектоидной стали?

75. Почему при использовании масла в качестве закалочной среды меньше образуется закалочных трещин, чем при использовании воды?

76. В чем разница между ступенчатой и изотермической закалкой?

77. Какие превращения претерпевает мартенсит при отпуске?

78. Для каких деталей применяется поверхностное упрочнение?

79. Как проводят закалку ТВЧ?

80. Как меняется структура и твердость поверхностного слоя после закалки ТВЧ?

81. Какие стали подвергают цементации?

82. Зачем проводят цементацию?

83. Каковы температуры цементации?

84. От чего зависит толщина цементованного слоя?

85. Какой термической обработке подвергают детали после цементации?

86. Какую структуру имеет цементованный слой после цементации и после последующей термической обработки?

87. Какие фазы образуются при азотировании легированных сталей?

88. Какая термообработка требуется перед азотированием?

89. Как маркируются конструкционные и инструментальные стали?

90. Для каких изделий применяются стали СтЗкп, 15, 40ХГТ, 65СГ, ХВГ?

91. Какие стали являются цементуемыми, улучшаемыми и рессорно-пружинными?

92. Какую термическую обработку назначают сталям: 25Х, 40ХГСА, 60С2?

93. Какую структуру они имеют после термообработки?

94. Какую следует выбрать сталь и какой режим термообработки назначить для нагруженной шестерни заднего моста автомобиля и ненагруженной шестерни масляного насоса?

95. Какие стали и методы упрочнения применяются для подшипников?

96. Какую сталь рационально использовать для изготовления зубьев ковшей экскаваторов, работающих в условиях ударных нагрузок и абразивного изнашивания?

97. Какую группу материалов составляют хромистые стали с содержанием хрома более 13%?
98. Что такое межкристаллитная коррозия и как её устраняют?
99. Что такое жаростойкость и какие легирующие элементы вводят в сталь для повышения жаростойкости?
100. Что такое жаропрочность и какие способы применяются для повышения жаропрочности стали?
101. Что такое теплостойкость стали и в чем причина высокой теплостойкости быстрорежущих сталей?
102. В чем заключается термическая обработка быстрорежущих сталей? С какой целью проводится трехкратный отпуск?
103. Какая термическая обработка назначается для измерительного инструмента? С какой целью проводится обработка холодом?
104. Какие стали применяют для штампов холодного и горячего деформирования? Какую термическую обработку проводят для них?
105. На какие группы делятся алюминиевые сплавы по способам получения из них готовых деталей?
106. Чем отличается естественное старение алюминиевых сплавов от искусственного?
107. В чем сущность старения?
108. Как изменяются свойства алюминиевых сплавов при закалке и старении?
109. Что такое возврат в алюминиевых сплавах?
110. Какой сплав называют силумином? Какой упрочняющей обработке его подвергают?
111. Чем отличаются латуни от бронз? Как они маркируются?
112. Как влияет цинк на механические свойства латуней? Какая латунь обладает наибольшей пластичностью?
113. Какие бронзы и почему применяют как антифрикционный материал?
114. Какие достоинства и недостатки у баббитов?
115. Каковы основные свойства титана?
116. Как маркируют титановые сплавы?
117. Какими свойствами обладают титановые сплавы и где они применяются в промышленности?

6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

В процессе изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК-1 - способен контролировать техническое состояние транспортных средств с использованием средств технического диагностирования.

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ИД-1 (ПК-1). Знает устройство и принцип работы, правила использования средств технического диагностирования; технологию проведения технического осмотра транспортных средств; требования нормативных правовых документов в отношении проведения технического осмотра транспортных средств	<i>знает</i> РО-1 ИД-1 (ПК-1) технологии диагностирования и контроля технического состояния деталей узлов и механизмов при проведении технического осмотра транспортных средств; РО-2 ИД-1 (ПК-1) требования стандартов и технических условий к техническому состоянию деталей; РО-3 ИД-1 (ПК-1) методы испытания по определению механических свойств металлов.
	<i>умеет</i> РО-4 ИД-1 (ПК-1) оценивать твердость металлов, используемых для изготовления деталей РО-5 ИД-1 (ПК-1) применять методы контроля технического состояния деталей выплавленных их цветных металлов и сплавов на их основе
ИД-2 (ПК-1). Способен оформлять договора на проведение технического осмотра транспортных средств; работать с программно-аппаратным комплексом; применять методы организации технического диагностирования транспортных средств; проводить идентификацию транспортных средств	<i>знает</i> РО-1 ИД-2 (ПК-1) методику определения физико-механических свойств металлов и сплавов; РО-2 ИД-2 (ПК-1) номенклатуру основных материалов, применяемых в производстве автотранспортных средств и в процессе их эксплуатации;
	<i>умеет</i> РО-3 ИД-2 (ПК-1) проводить идентификацию основных металлов и сплавов, используемых в автомобильной промышленности;
ИД-3 (ПК-1). Готов анализировать результаты проверок технического состояния транспортных средств. Проверяет соответствие параметров технического состояния требованиям нормативных правовых документов. Принимает решение о соответствии технического состояния транспортных средств	<i>знает</i> РО-1 ИД-3 (ПК-1) методику проведения анализа физико-механических свойств металлов и сплавов; РО-2 ИД-3 (ПК-1) требования к техническому состоянию деталей автотранспортных средств;

требованиям безопасности дорожного движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования

умеет

РО-3 ИД-3 (ПК-1) оформлять допуск деталей узлов и механизмов к дальнейшей эксплуатации.

6.2. Перечень оценочных материалов

Оценочные материалы представляют собой задания для выполнения студентом, позволяющие ему приобрести теоретические знания, практически умения (навыки) и опыт, а также решать задачи, связанные с будущей профессиональной деятельностью. Включают в себя задания для текущего контроля уровня успеваемости, оценивающие ход освоения учащимися дисциплины, и задания для промежуточной аттестации обучающихся, обеспечивающие оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Примерные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Темы докладов (сообщений)

1. Виды термической обработки. Раскрыть содержание каждого вида термической обработки.
2. Лакокрасочные материалы. Методы исследования лакокрасочных материалов.
3. Лакокрасочные покрытия. Методы исследования лакокрасочных покрытий.
4. Алюминий и сплавы на его основе.
5. Медь и сплавы на медной основе.
6. Диаграмма состояния Fe-C (железо-углерод). Компоненты и фазы сплавов Fe-C. Критические точки.
 7. Классификация и маркировка сталей.
 8. Термическая обработка сталей.
 9. Химико-термическая обработка сталей.
 10. Конструкционные стали и твердые сплавы.
 11. Инструментальные стали и твердые сплавы.
 12. Классификация и маркировка чугунов.
 13. Пластмассы: классификация, свойства, применение.
 14. Резины: классификация, свойства, применение.
 15. Клеи и герметики на основе терморезактивных полимеров: свойства, применяемость.
 16. Клеи и герметики на основе каучука: свойства, применяемость.
 17. Выплавка стали в мартеновских печах.
 18. Классификация и маркировка чугунов.
 19. Термическая обработка сплавов, не связанная с фазовыми превращениями, и сплавов с переменной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
 20. Диаграммы состояния двойных сплавов: правила фаз, концентраций и отрезков.

Примерные задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Список вопросов к зачету

1. Классификация металлов и их свойства.
2. Железные руды, используемые для производства чугуна.
3. Топливо и флюсы, используемые для производства чугуна.
4. Устройство доменной печи.
5. Сущность доменного процесса.
6. Выплавка стали в кислых конверторах.
7. Производство стали в основных конверторах.
8. Выплавка стали в мартеновских печах.

9. Выплавка стали в электропечах.
10. Атомно-кристаллическая структура металлов.
11. Дефекты кристаллического строения металлов.
12. Кристаллизация металлов и сплавов.
13. Строение металлического слитка.

РО-2 ИД-1 (ПК-1)

1. Требования стандартов и технических условий к техническому состоянию деталей;
2. Общие понятия о нагрузках, напряжениях и деформации металлов.
3. Упругая и пластическая деформация металлов.
4. Разрушение металлов.
5. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.

РО-3 ИД-1 (ПК-1)

1. Методы испытания по определению механических свойств металлов.
2. Диаграмма растяжения «усилие – деформация».
3. Характеристики, определяемые при статическом растяжении.

РО-4 ИД-1 (ПК-1)

1. Оценка твердости металлов, используемых для изготовления деталей
2. Твердость и способы ее определения.
3. Безобразцовый метод определения механических свойств.
4. Ударная вязкость и способы ее определения.
5. Механические свойства материалов: выносливость, трещиностойкость.
6. Механические свойства материалов: износостойкость.
7. Механические свойства материалов при повышенных температурах.
8. Механические свойства материалов при пониженных температурах.
9. Фазы и структуры в механических сплавах.
10. Диаграммы состояния двойных сплавов: правила фаз, концентраций и отрезков.
11. Диаграммы состояния двойного сплава I и II рода.
12. Диаграммы состояния двойного сплава III и IV рода.

Список экзаменационных вопросов

РО-1 ИД-1 (ПК-1)

1. Технологии диагностирования и контроля технического состояния деталей узлов и механизмов при проведении технического осмотра транспортных средств.
2. Компоненты сплавов системы «железо – углерод», их свойства.
3. Фазы сплавов системы «железо – углерод», их свойства.
4. Диаграмма состояния «железо – цементит»: превращения в сплавах системы.
5. Диаграмма состояния «железо – цементит»: кристаллизация сталей.
6. Диаграмма состояния «железо – цементит»: превращение сталей в твердом состоянии.
7. Диаграмма состояния «железо – цементит»: превращения чугунов.
8. Классификация и применение углеродистых сталей.
9. Маркировка и применение углеродистых сталей.
10. Классификация, маркировка и применение чугунов.
11. Макроанализ структуры металлов и сплавов.
12. Микроанализ структуры металлов и сплавов.
13. Элементы, определяющие режимы термической обработки.
14. Термическая обработка сталей с эвтектоидным превращением.
15. Термическая обработка сталей, отжиг и нормализация.

16. Термическая обработка сталей: закалка и отпуск.
17. Химико-термическая обработка сталей: цементация.
18. Химико-термическая обработка сталей: азотирование.
19. Химико-термическая обработка сталей: нитроцементация.
20. Сущность и цели легирования сталей.
21. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей.
22. Влияние легирующих элементов на кинетику распада переохлажденного аустенита и дислокационную структуру сталей.

РО-2 ИД-1 (ПК-1)

1. Требования стандартов и технических условий к железно-углеродистым сплавам.
2. Классификация и маркировка легированных сталей.
3. Конструкционные легированные стали.
4. Инструментальные стали и твердые сплавы.
5. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.

РО-5 ИД-1 (ПК-1)

1. Методы контроля технического состояния деталей выплавленных их цветных металлов и сплавов на их основе.
2. Алюминий и сплавы на его основе.
3. Медь и сплавы на ее основе.
4. Общие понятия о полимерах.
5. Пластмассы: классификация, свойства, применение.
6. Резины: классификация, свойства, применение.
7. Общие сведения о классификации клеев.
8. Клеи и герметики на основе терморезактивных полимеров: свойства, применение.
9. Клеи и герметики на основе производных акриловой кислоты: свойства, применение.
10. Клеи и герметики на основе каучука: свойства, применение.
11. Лакокрасочные материалы: состав и классификация.

РО-1 ИД-2 (ПК-1)

1. Методика определения физико-механических свойств металлов и сплавов.
2. Испытать металлический образец на статическое растяжение.
3. Определить твердость металлического образца.
4. Подготовить к работе металлографический микроскоп и произвести исследование микрошлифа.
5. Выполнить закалку образца из стали У7.
6. Определить и сравнить твердость закаленного и незакаленного стального образцов.
7. Определить упруго – прочные свойства резинового образца.
8. Определить фрикционные свойства резинового образца.
9. Определить прочность клеевого соединения на сдвиг.
10. Определить теплостойкость клеевого соединения.
11. Определить модуль упругости полимерного образца.
12. Определить основные свойства лакокрасочного материала.
13. Определить основные свойства лакокрасочного покрытия.
14. Классификация и маркировка, номенклатура сталей.
15. Классификация и маркировка, номенклатура чугунов.

16. Классификация и маркировка, номенклатура цветных металлов.

РО-2 ИД-2 (ПК-1)

1. Расшифровка марок сталей, область их применения в машиностроении; выбор марок сталей с определёнными технологическими и механическими свойствами.
2. Расшифровка марок чугунов, область их применения в машиностроении; выбор марок чугунов с определёнными технологическими и механическими свойствами.
3. Расшифровка марок цветных металлов, область их применения в машиностроении.

РО-3 ИД-2 (ПК-1)

1. Идентификация основных металлов и сплавов, используемых в автомобильной промышленности

РО-1 ИД-3 (ПК-1)

1. Методика проведения анализа физико-механических свойств металлов и сплавов;
2. Испытание металлического образца на статическое растяжение.
3. Определение твердости металлического образца.

РО-2 ИД-3 (ПК-1)

1. Определение соответствия технического состояния деталей нормативным актам.

РО-3 ИД-3 (ПК-1)

1. Требования к допускам деталей узлов и механизмов для обеспечения безопасности дорожного движения.

Тестовые задания

1. Металлы в твердом состоянии обладают рядом характерных свойств:

- 1) высокими теплопроводностью и электрической проводимостью в твёрдом состоянии;
- 2) увеличивающимся электрическим сопротивлением при уменьшении температуры;
- 3) металлическим блеском и пластичностью;
- 4) термоэлектронной эмиссией и хорошей отражательной способностью;
- 5) высокой молекулярной массой.

2. С уменьшением температуры электросопротивление металлов:

- 1) падает;
- 2) повышается;
- 3) остаётся постоянным;
- 4) изменяется по закону выпуклой кривой с максимумом.

3. Какие группы металлов относятся к цветным?

- 1) тугоплавкие (титан, вольфрам, ванадий);
- 2) лёгкие (бериллий, магний, алюминий);
- 3) благородные (серебро, золото, платина);
- 4) редкоземельные (лантан, церий, неодим);
- 5) легкоплавкие (цинк, олово, свинец).

4. Какие группы металлов относятся к чёрным?

- 1) тугоплавкие (титан, вольфрам, ванадий);
- 2) лёгкие (бериллий, магний, алюминий);
- 3) железные (железо, кобальт, никель);
- 4) редкоземельные (лантан, церий, неодим)
- 5) легкоплавкие (цинк, олово, свинец).

5. *Отсутствие собственного объёма характерно для:*

- 1) жидкости;
- 2) газа;
- 3) твёрдого тела;
- 4) металла.

6. *К тугоплавким металлам относятся:*

- 1) свинец;
- 2) вольфрам;
- 3) олово;
- 4) алюминий.

7. *К легкоплавким металлам относятся:*

- 1) свинец;
- 2) вольфрам;
- 3) ванадий;
- 4) титан.

8. *Компоненты, не способные к взаимному растворению в твёрдом состоянии и не вступающие в химическую реакцию с образованием соединения образуют:*

- 1) твёрдые растворы внедрения;
- 2) химические соединения;
- 3) смеси;
- 4) твердые растворы замещения.

9. *Зерна со специфической кристаллической решеткой, отличной от решёток обоих компонентов, характеризующиеся определённой температурой плавления и скачкообразным изменением свойств при изменении состава представляют собой:*

- 1) твёрдые растворы внедрения;
- 2) химические соединения;
- 3) смеси;
- 4) твёрдые растворы замещения.

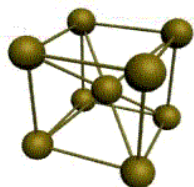
10. *При растворении компонентов в друг друга и сохранении решётки одного из компонентов образуются:*

- 1) твёрдые растворы внедрения;
- 2) химические соединения;
- 3) смеси;
- 4) твердые растворы замещения.

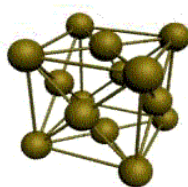
11. При расположении атомов одного компонента в узлах кристаллической решётки другого компонента (растворителя) образуются:

- 1) твёрдые растворы внедрения;
- 2) химические соединения;
- 3) смеси;
- 4) твердые растворы замещения.

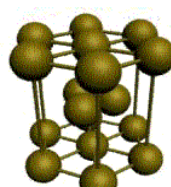
12. Какая из форм кристаллических решёток является объёмноцентрированной кубической решёткой:



1)



2)



3)

13. Зависимость свойств кристалла от направления, возникающая в результате упорядоченного расположения атомов в пространстве, называется:

- 1) полиморфизмом;
- 2) анизотропией;
- 3) аллотропией;
- 4) терстурой.

14. Существование одного металла в нескольких кристаллических формах носит название:

- 1) полиморфизма;
- 2) анизотропии;
- 3) кристаллизации;
- 4) терстуры.

15. Критерием искажения кристаллической решётки является:

- 1) кристалл Чернова;
- 2) вектор Бюргеса;
- 3) атмосфера Коттрела;
- 4) фаза Лавеса.

16. Кристаллы неправильной формы называется:

- 1) кристаллитами или зёрнами;
- 2) монокристаллами;
- 3) блоками;
- 4) дендритами.

17. Какие дефекты кристаллической решётки являются линейными?

- 1) вакансия;
- 2) примесной атом внедрения;
- 3) дислокация;
- 4) межузельный атом.

18. Последовательность образования зон в процессе кристаллизации слитка: зона столбчатых кристаллов (1), усадочная раковина (2), зона равноосных кристаллов (3), мелкозернистая корка (4):

- 1) 1-2-3-4;
- 2) 4-1-3-2;
- 3) 2-1-4-3;
- 4) 4-1-2-3.

19. К типам структуры металлического сплава не относятся:

- 1) химическое соединение;
- 2) твёрдый раствор;
- 3) высокомолекулярное соединение;
- 4) смеси.

20. Деформацией называется:

- 1) перестройка кристаллической решётки;
- 2) изменение угла между двумя перпендикулярными волокнами под действием внешних нагрузок;
- 3) изменение формы или размера тела (или части тел) под действием внешних сил, а также при нагревании или охлаждении и других воздействиях, вызывающих изменение относительного положения частиц тела;
- 4) удлинение волокон под действием растягивающих сил.

21. Какие из перечисленных свойств относятся к механическим?

- 1) модуль упругости E ;
- 2) твёрдость по Бринеллю HB ;
- 3) коэффициент теплопроводности λ ;
- 4) удельная теплоёмкость Cv .

22. Твёрдость металлов измеряется на:

- 1) прессе Бринелля;
- 2) маятниковом копре;
- 3) прессе Роквелла;
- 4) прессе Виккерса.

23. Измерение твёрдости, основанное на том, что в плоскую поверхность металла вдавливают под постоянной нагрузкой закалённый шарик используется:

- 1) в методе Бринелля;
- 2) в методе Шора;
- 3) в методе Роквелла по шкалам А и С;
- 4) в методе Виккерса.

6.3. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Для оценивания результатов аттестации применяется шкала оценивания, включающая следующие оценки: «зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Зачет. Критерии выставления оценок

Допуск к зачету осуществляется на основании посещаемости студентом аудиторных занятий и успешном освоении материалов лекций, лабораторных и практических занятий .

Знания обучающихся оцениваются путем выставления по результатам ответа обучающегося итоговой оценки «зачтено», либо «не зачтено».

Оценка «зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

- полного и правильного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов;
- самостоятельной подготовки обучающегося к ответу в установленные для этого сроки, исключающей использование нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
- владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь;
- представления обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «зачтено» может быть выставлена также при соблюдении вышеперечисленных требований в основном, без существенных ошибок и пробелов при изложении обучающимся учебного материала, приведении ссылок на нормативно-правовые акты, а также на их отдельные принципиально значимые положения.

Оценка «не зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному или всем вопросам;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по одному или всем вопросам;
- отсутствия у обучающегося понятийно-категориального аппарата;
- невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков может служить основанием для выставления обучающемуся оценки «не зачтено».

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающимся в случаях:

- необходимости конкретизации информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

- необходимости проверки знаний отвечающего по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

Экзамен. Критерии выставления оценок

На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются путем выставления по результатам ответа обучающегося итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

- недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;
- нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

- допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;
- существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- скрытное или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
- невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;
- невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя;

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

- необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования с использованием шкалы, включающей оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оценивание результата проводится следующим образом:

«Отлично» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 80% до 100% от общего количества

«Хорошо» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 71 до 79% от общего количества;

«Удовлетворительно» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют 50 – 70 % правильных ответов;

«Неудовлетворительно» - работа, содержащая менее 50% правильных ответов.

В случае, когда для проведения промежуточной аттестации в форме тестирования используется шкала, включающая оценки «зачтено» и «не зачтено», то

«Зачтено» обучающиеся получают в том случае, если верные ответы составляют от 50% до 100% от общего количества

«Не зачтено» обучающиеся получают в том случае, если верные ответы на тест составляют менее 50 %.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Материаловедение : учебное пособие для СПО / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Е. А. Шеин, Е. Ю. Приймак. — Саратов : Профобразование, 2020. — 198 с. — ISBN 978-5-4488-0655-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91890.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-0590-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96273.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Комаров, О. С. Материаловедение в машиностроении : учебник / О. С. Комаров, Л. Ф. Керженцева, Г. Г. Макаева ; под редакцией О. С. Комаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2009. — 304 с. — ISBN 978-985-06-1608-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20088.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

1. Практикум по материаловедению : учебное пособие по курсу «Материаловедение» для студентов дневной формы обучения специальностей 151001 – технология машиностроения, 151003 – инструментальные системы машиностроительных производств, 151701.65 – проектирование технологических машин и компле / составители Е. В. Шопина, А. А. Стативко. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 121 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28384.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Солнцев, Ю. П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие / Ю. П. Солнцев, В. Ю. Пирайнен, С. А. Вологжанина. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. — 784 с. — ISBN 978-5-93808-276-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49796.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Гарифуллин, Ф. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Ф. А. Гарифуллин, Р. Ш. Аюпов, В. В. Жилияков. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с. — ISBN 978-5-7882-1441-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60379.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн»
2. <http://www.iprbookshop.ru/> – электронная библиотечная система IPR BOOKS
3. <http://www.yurist.ru>
4. <http://www.garant.ru> – ГАРАНТ: [Информационно-правовой портал]
5. Справочная правовая система Консультант Бизнес: Версия Проф
Профессиональные базы данных в составе СПС Консультант:
- Законодательство Санкт-Петербурга и Ленинградской области
- Международное право

9. Лицензионное программное обеспечение

- 1С Предприятие 8 (комплект для обучения в высших и средних учебных учреждениях)
 - Autodesk AutoCAD 2019
 - Autodesk 3ds MAX 2019
 - ArchiCAD 23
 - Unity 3D
 - IBM SPSS Statistics Base Campus Edition
 - Veyon
 - Notepad++ 7.5.8
 - Oracle Java SE 8u181
 - Visual Studio Community 2017
 - Python 3.5.6
 - Scala 2.12.6
 - Kotlin 1.2.71
 - Dr.Web Desktop Security Suite (Комплексная защита)
 - Project Expert 7 for Windows
 - MS Windows 7 Профессиональная
 - MS Windows 10 Pro
 - MS Office 2010
 - VS Office 2013
 - MS Office 2016
 - Moodle 3.8.2.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В зависимости от вида проводимых учебных занятий и форм осуществления образовательной деятельности по соответствующей образовательной программе используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (укомплектованные специализированной мебелью и оборудованные техническими средствами обучения,

служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также имеющие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин);

- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (с типовым оборудованием, обеспечивающим применение современных информационных технологий, и наглядными пособиями);

- специальные помещения для проведения занятий по дисциплине (в т.ч. лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности), а именно: лаборатория материаловедения;

- компьютерные классы с демонстрационно-обучающими и обучающе-контролирующими возможностями, доступом к базам данных и Интернет;

- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;

- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации);

- библиотека (имеющая читальные залы и рабочие места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается образовательной организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности. При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.