

Учреждение образования  
«Брестский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор БрГТУ

М.В.Нерода

«    »    2021 г.

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по учебной дисциплине:

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ»

для специальностей высшего образования I степени:

1-36 01 01 Технология машиностроения

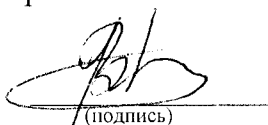
1-37 01 06 Техническая эксплуатация автомобилей

2021г.

Программа составлена на базе типовой программы (регистрационный № ТД-VI.001/исп-тип., утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 24.01.2020г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры машиноведения 09.03.2021, протокол № 6

Заведующий кафедрой



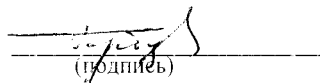
(подпись)

В.М. Голуб

Одобрена и рекомендована к утверждению методической комиссией машиностроительного факультета

12.03.2021, протокол № 7  
(дата, номер протокола)

Председатель



(подпись)

В.П. Горбунов

Разработал:



(подпись)

И.А. Мирошниченко

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по учебной дисциплине «Материаловедение и технология материалов» предназначена для абитуриентов, поступающих для получения высшего образования по образовательным программам высшего образования первой ступени, интегрированными с образовательными программами среднего специального образования.

Программа составлена на базе типовой программы вступительного испытания для абитуриентов, которая утверждена Министерством образования республики Беларусь 24.01.2020г.

Программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям для абитуриентов, поступающих на сокращенный срок обучения по специальностям: 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»

Программа включает теоретические вопросы по металлургии черных и цветных металлов, основам материаловедения, термической и химико-термической обработке, конструкционным и инструментальным материалам, обработке металлов давлением, литейному и сварочному производствам.

Программа ставит своей целью проверку знаний по дисциплине, а именно:

- знаний о значении материалов в современном производстве, их строении, составе, свойствах, и маркировках, видах термической и химико-термической обработки;

- знаний по основам порошковой металлургии, литейного и сварочного производств, обработки металлов давлением.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Раздел 1. Металлургия черных и цветных металлов

1.1. Производство чугуна. Исходные материалы для производства чугуна, подготовка их к плавке. Доменная печь, её устройство и работа. Основные процессы, протекающие в доменной печи. Продукты доменного производства и их использование.

1.2. Производство стали. Сущность процесса передела чугуна в сталь. Сталеплавильные агрегаты: мартеновская печь, кислородный конвертер, электропечь – их устройство и принцип работы. Способы разливки стали.

1.3. Производство цветных металлов. Получение меди пирометаллургическим способом. Технология производства алюминия. Электролитическое получение магния. Производство губчатого титана.

### Раздел 2. Основы материаловедения

2.1. Строение и кристаллизация металлов. Основные типы кристаллических решеток. Свойства кристаллов. Процесс кристаллизации, дефекты кристаллического строения. Методы исследования структуры металлов.

2.2. Свойства металлов и сплавов. Механические свойства металлов и методы их определения: статические испытания на растяжение; определение твердости металлов; ударная вязкость.

2.3. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Превращения в структуре сталей и чугунов при нагревании и охлаждении. Построение кривых нагрева и охлаждения.

2.4. Термическая обработка стали. Основные виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск и искусственное старение. Их сущность, назначение, разновидности и получаемые структуры.

2.5. Химико-термическая обработка. Сущность и назначение химико-термической обработки металлов. Виды химико-термической обработки: цементация, азотирование, цианирование (нитроцементация), их характеристики и область применения. Диффузионная металлизация стали: методы, характеристики, область применения.

2.6. Углеродистые стали. Классификация по назначению, химическому составу, качеству, степени раскисления. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества и качественные; автоматные стали; инструментальные углеродистые стали. Их состав, свойства, применение, маркировка. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.

2.7. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные легированные стали: их состав, свойства, маркировка, применение. Инструментальные легированные и быстрорежущие стали: состав, свойства, маркировка, применение.

2.8. Твердые сплавы, сверхтвердые инструментальные материалы. Спецённые твердые сплавы: вольфрамовые (ВК), титановольфрамовые (ТК), титанотанталовольфрамовые (ТТК). Их состав, свойства, марки, область применения. Сверхтвердые инструментальные материалы (СТМ). Область применения СТМ на основе нитрида бора и алмаза.

2.9. Чугуны. Классификация чугунов по форме включений графита, структуре металлической основы. Основные виды чугунов, их состав, свойства, марки, область применения. Легированные чугуны: виды, состав, свойства, область применения, маркировка.

2.10. Цветные металлы и их сплавы. Медные и алюминиевые сплавы: разновидности, характеристики, область применения, маркировки. Антифрикционные сплавы: баббиты. Состав, свойства, принцип маркировки баббитов.

2.11. Коррозия металлов. Типы и виды коррозии, их сущность. Методы защиты металлов от коррозии.

### Раздел 3. Неметаллические конструкционные материалы

3.1. Пластмассы. Классификация по составу; по реакции на нагрев; по виду и составу наполнителей; по назначению. Основные компоненты пластмасс, их назначение. Способы изготовления изделий из пластмасс

3.2. Резиновые материалы. Основные свойства и составные компоненты резины. Резины общего и специального назначения. Приготовление резиновых смесей. Изготовление резинотехнических изделий, их область применения.

#### Раздел 4. Порошковая металлургия и композиционные материалы

4.1. Порошковая металлургия. Производство металлических порошков. Формование и спекание порошковых материалов. Свойства и область применения порошковых материалов. Производство деталей из металлических порошков, его преимущества и недостатки.

4.2. Композиционные материалы. Классификация в зависимости от материала матрицы, от формы упрочнителя. Технологические особенности получения композиционных материалов, их свойства. Изготовление из композиционных материалов изделий с заданным уровнем полезных свойств.

#### Раздел 5. Литейное производство

5.1. Изготовление отливок в разовых песчаных формах. Технология получения отливок в песчано-глинистых формах. Состав и назначение элементов модельного комплекта. Материал, применяемый для изготовления модельного комплекта. Формовочные и стержневые смеси; изготовление стержней; изготовление форм; заливка форм.

5.2. Специальные способы литья. Специальные способы литья: в кокиль, центробежное, под давлением, по выплавляемым моделям, в оболочковые формы. Сущность различных способов литья, их преимущества, недостатки и область применения.

#### Раздел 6. Обработка металлов давлением

6.1. Основы теории обработки металлов давлением. Классификация способов обработки металлов давлением. Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства металлов. Холодная и горячая деформация металлов.

6.2. Нагрев металла перед обработкой давлением. Цель нагрева металла. Явления, происходящие в металле при нагреве. Дефекты, возникающие в металле при неправильно выбранных режимах нагрева.

6.3. Прокатка. Сущность процесса прокатки, основные ее виды и применяемое оборудование. Величины, характеризующие деформацию металла при прокатке. Продукция прокатного производства.

6.4. Прессование и волочение. Сущность процессов прессования и волочения. Область их применения. Продукция, получаемая прессованием и волочением. Методы прессования. Технологические схемы прессования и волочения, применяемое оборудование и инструмент.

6.5. Ковка. Сущность процесса ковки и область ее применения. Общие принципы разработки технологического процесса изготовления поковок. Основные операции ковки, применяемое оборудование и инструмент.

6.6. Горячая объемная штамповка. Сущность процесса горячей объемной штамповки. Основное технологическое оборудование для горячей объемной штамповки в открытых и закрытых штампах. Общие принципы разработки

технологического процесса изготовления поковок горячей объемной штамповкой.

6.7. Холодная штамповка. Холодная листовая штамповка: область применения, применяемый материал, оборудование и инструмент. Основные операции холодной листовой штамповки: разделительные и формоизменяющие, их сущность. Разновидности холодной объемной штамповки: холодная высадка, холодное выдавливание, холодная объёмная формовка. Их сущность, назначение, применяемое оборудование и инструмент.

## Раздел 7. Сварочное производство

7.1. Общие сведения о сварке. Физические основы получения сварного соединения. Понятие свариваемости. Типы соединений и швов. Металлургические основы образования сварного соединения. Структура сварного шва. Способы сварки.

7.2. Электродуговая сварка и резка металлов. Электродуговая сварка, сущность процесса. Электрическая дуга и её свойства. Технология ручной и автоматической дуговой сварки под флюсом, в атмосфере защитных газов.

7.3. Сварка давлением. Сущность процессов сварки давлением. Электроконтактная сварка: сущность, виды, область применения. Сущность и технология сварки трением; холодной сварки.

7.4. Газовая сварка и резка металлов. Сущность и область применения газовой сварки и резки металлов. Газы, применяемые при сварке и резке.

7.5. Пайка, наплавка, металлизация. Пайка металлов: сущность процесса пайки; материалы для пайки; способы пайки. Наплавка и металлизация: сущность процессов и область применения.

## Перечень вопросов для вступительного испытания

1. Исходные материалы для производства чугуна. Выплавка чугуна в доменной печи: основные процессы, продукты доменного производства.
2. Сущность процесса передела чугуна в сталь. Устройство и принцип работы кислородного конвертера.
3. Производство стали: исходные материалы; производство стали в мартеновских печах; производство стали в электропечах.
4. Способы разлива стали.
5. Производство меди пирометаллургическим способом.
6. Процесс получения алюминия.
7. Электролитическое получение магния.
8. Производство губчатого титана восстановлением.
9. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Свойства кристаллов.
10. Процесс кристаллизации, дефекты кристаллического строения.
11. Методы исследования структуры металлов.
12. Основные характеристики прочности, определяемые при статическом нагружении.

13. Динамическая прочность, явление запаздывания текучести, ударная вязкость материалов.
14. Твердость материалов. Методы измерения твердости.
15. Сопротивление материалов коррозии, виды коррозии, характеристики, методы защиты.
16. Диаграмма состояния железо-цементит: компоненты; фазы и структурные составляющие.
17. Термообработка сталей: отжиг I рода. Разновидности, цель и режимы обработки.
18. Отжиг II рода. Разновидности, цель и режимы обработки.
19. Нормализация стали: назначение, режимы нагрева и охлаждения, получаемая структура и ее свойства.
20. Закалка. Характеристики, цель и режимы обработки. Выбор закалочной среды.
21. Способы закалки. Характеристики: закаливаемость и прокаливаемость стали.
22. Поверхностная закалка. Характеристики, способы, область применения.
23. Отпуск и искусственное старение. Характеристики, режимы, область применения.
24. Химико-термическая обработка стали. Особенности обработки, механизм модифицирования поверхностного слоя детали.
25. Цементация стали. Разновидности, цель и режимы обработки, характеристики, область применения.
26. Азотирование стали. Цель и режимы обработки, характеристики. Область применения.
27. Диффузионная металлизация стали. Методы и режимы обработки, характеристики, область применения.
28. Углеродистые конструкционные стали: свойства, применение, маркировка.
29. Легированные стали: влияние легирующих элементов на свойства сталей, состав, маркировка, свойства, применение.
30. Стали с особыми физическими и химическими свойствами: высокопрочные; пружинные; износостойкие и коррозионностойкие; жаростойкие и жаропрочные стали.
31. Инструментальные стали: легированные и быстрорежущие – состав, маркировка, свойства, применение.
32. Инструментальные твердые сплавы. Разновидности, характеристики, область применения, маркировка.
33. Химический состав, структура, маркировка и область применения серых, ковких, высокопрочных и белых чугунов.
34. Легированные чугуны. Разновидности, характеристики, маркировка и область применения.
35. Алюминиевые сплавы: деформируемые, литейные и подшипниковые. Характеристики, область применения, маркировка.
36. Медные сплавы: латуни, бронзы. Разновидности, характеристики, область применения, маркировка.

37. Магний и его сплавы. Характеристики, классификация сплавов, область применения, маркировка.
38. Антифрикционные сплавы. Разновидности, характеристики, область применения, маркировка.
39. Порошковые материалы. Процесс изготовления деталей из порошков. Классификация и маркировка.
40. Композиционные материалы. Признаки, состав и классификация.
41. Пластмассы. Классификация, свойства, область применения.
42. Резина: молекулярная структура, свойства, изготовление и область применения.
43. Технология получения отливок в песчано-глинистых формах. Состав и назначение элементов модельного комплекта
44. Формовочные и стержневые смеси; изготовление стержней; изготовление форм; заливка форм.
45. Изготовление отливок литьем в оболочковые формы.
46. Изготовление отливок литьем по выплавляемым моделям.
47. Изготовление отливок литьем в кокиль.
48. Изготовление отливок литьем под давлением.
49. Изготовление отливок центробежным литьем.
50. Сущность обработки металлов давлением; основные виды; нагрев металла перед обработкой давлением; режимы и способы нагрева.
51. Прокатное производство: сущность и основные схемы прокатки
52. Производство машиностроительных профилей: прессование и волочение, сущность и схемы процессов.
53. Ковка: сущность процесса ковки; основные операции ковки.
54. Горячая объемная штамповка: сущность и схемы горячей объемной штамповки; инструмент и оборудование.
55. Холодная штамповка: сущность и основные схемы; инструмент и оборудование холодной штамповки
56. Физические основы получения сварного соединения. Понятие свариваемости.
57. Электродуговая сварка, сущность процесса. Электрическая дуга и её свойства
58. Технология ручной и автоматической дуговой сварки под флюсом, в атмосфере защитных газов.
59. Газовая сварка и резка металлов: сущность, технология и область применения
60. Электроконтактная сварка: сущность, виды, область применения.
61. Технология сварки трением; холодной сварки.
62. Пайка металлов: сущность процесса пайки; материалы для пайки; способы пайки.

Практическое задание:

По предложенным маркировкам назвать материал и дать его расшифровку.



## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов / О.С.Комаров [и др.]; под ред. О.С.Комарова. – Минск: Новое знание, 2009.
2. Материаловедение в машиностроении: учебник для учащихся ссузов / О.С.Комаров, Л.Ф.Керженцева, Г.Г. Макаева; под ред. О.С.Комарова. – Минск: высшая школа; 2009. – 304 с.
3. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для учащихся ссузов / О.С.Комаров [и др.]; под ред. О.С.Комарова. – Минск: Дизайн-ПРО, 2001. – 416 с.
4. Гелин, Ф.Д. Металлические материалы: учебное пособие / Ф.Д.Гелин, А.С.Чаус. – Минск: Высшая школа, 2007. – 396 с.
5. Горохов, В.А. Технология обработки материалов: учебное пособие для вузов / В.А.Горохов. – Минск: Белорусская наука, 2000. – 439 с.
6. Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 528 с.
7. Материалы и их технологии: учебник / В.А.Горохов, Н.В.Беляков, А.Г. Схиртладзе; под ред. В.А. Горохова. В 2 ч. Ч.1. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2014. – 589 с.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

На вступительном испытании по дисциплине «Материаловедение и технология материалов» абитуриенту предлагается дать письменные ответы на пять вопросов экзаменационного билета из разных разделов данной дисциплины: металлургия черных и цветных металлов, основы металловедения, неметаллические конструкционные материалы, порошковая металлургия и композиционные материалы, литейное производство, обработка металлов давлением, сварочное производство.

На ответы по всем вопросам отводится четыре астрономических часа.

Ответ на каждый вопрос оценивается в баллах с учетом полноты, четкости, логической последовательности изложения, правильности использования соответствующих терминов и понятий.

Исчерпывающий ответ на один из пяти равноценных вопросов оценивается максимально возможными 5 баллами. Максимально возможная сумма баллов за ответы на все вопросы составляет 25. За неполные, содержащие неточности и ошибки ответы производится снятие баллов. Критерии оценки ответов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Критерии оценки ответов

Характеристика ответа	Оценка в баллах
Исчерпывающий, грамотно структурированный ответ, сопровождаемый необходимыми обоснованиями, схемами, графиками	5
В ответе присутствуют отдельные неточности, или отсутствуют некоторые сведения, не искажающие смысла и несущественно снижающие полноту ответа	4
В ответе присутствует значительное количество неточностей, не искажающих его основной смысл	3
Ответ содержит некоторые существенные ошибки, или отсутствуют отдельные важные сведения	2
Ответ неполный, содержит грубые ошибки, искажающие основной смысл	1
Ответ отсутствует или полностью не соответствует поставленному вопросу	0

Общая оценка знаний абитуриента по данной дисциплине выставляется по десятибалльной системе, в соответствии с суммой баллов за все ответы на основе таблицы 2.

Таблица 2 - Общая оценка

Сумма баллов	0	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16, 17	18, 19	20, 21	22-24	25
Оценка	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10