УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Барановичский государственный
университет»

_____ А.Н.Унсович

21. 02. 2025 г.

ПРОГРАММА ПРОФИЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по дисциплине

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ»

для специальности

6-05-0812-01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

заочная форма получения общего высшего образования

(сокращенный срок)

Барановичи, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебной дисциплине «**Материаловедение и технология материалов**» предназначена для подготовки к вступительным испытаниям абитуриентов, поступающих для получения общего высшего образования в сокращенный срок по специальностям **6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции**.

Содержание программы соответствует программе вступительного испытания для абитуриентов, поступающих для получения общего высшего образования в сокращенный срок по учебной дисциплине «Материаловедение и технология материалов» (регистрационный № ТД-060/исп.-тип., утверждена ректором учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет, председателем Учебно-методического объединения по аграрному техническому образованию Н.Н. Романюк (14.02.2023г.).

Перечень специальностей среднего специального образования, соответствующих специальностям образовательной программы бакалавриата или непрерывной образовательной программы высшего образования, для получения высшего образования в сокращенный срок, определяются постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 01.11.2022 № 412 «О получении высшего образования в сокращенный срок».

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Основы металловедения

1.1 Атомно-кристаллическое строение металлов и методы определения их структуры и свойств

Классификация металлов, их атомно-кристаллическое строение. Типы кристаллических решеток. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения металлов и сплавов. Аллотропия (полиморфизм) кристаллов. Процесс кристаллизации. Кривые охлаждения и нагрева металлов и сплавов.

Макроскопический и микроскопический методы исследования структуры металлов и сплавов.

Механические свойства металлов и методы их определения: статические испытания на растяжение (предел прочности, относительное удлинение и относительное сужение), определение твердости металлов по методу Бринелля и Роквелла. Ударная вязкость и ее определение.

1.2. Основные сведения из теории сплавов

Понятия: металлический сплав, компонент сплава, фаза, система сплавов. Структурные образования при кристаллизации сплавов: твердые растворы, химические соединения, механические смеси.

Кривые охлаждения и диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.

1.3. Углеродистые стали

Классификация сталей по химическому составу, способу производства, назначению, качеству, степени раскисления и структуре.

Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.

Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества: маркировка, свойства и области применения.

Углеродистые конструкционные качественные стали: маркировка, свойства и области применения.

Углеродистые инструментальные стали: маркировка, свойства и области применения.

1.4. Легированные стали

Основные легирующие элементы и их влияние на свойства сталей.

Классификация легированных сталей по химическому составу, структуре, качеству и назначению.

Конструкционные легированные стали: маркировка, свойства и области применения. Коррозионно-стойкие, износостойкие, автоматные, подшипниковые стали.

Инструментальные легированные стали: маркировка, свойства и области применения. Быстрорежущие стали.

1.5. Чугуны

Классификация чугунов по назначению, состоянию углерода, форме графитных включений, структуре металлической основы. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства чугуна.

Основные виды литейных чугунов для получения отливок (серый, высокопрочный, с вермикулярным графитом, ковкий): форма графитных включений, структура металлической основы, маркировка, технология получения и области применения.

1.6. Цветные металлы и их сплавы, твердые сплавы

Медь: классификация, маркировка, свойства и области применения.

Сплавы на основе меди (латуни, бронзы): классификация, маркировка, свойства и области применения.

Алюминий: классификация, маркировка, свойства и области применения.

Сплавы на основе алюминия (деформируемые и литейные): классификация, маркировка, свойства и области применения.

Антифрикционные сплавы (баббиты, сплавы на основе меди, алюминия, антифрикционные чугуны): требования к антифрикционным сплавам, особенности структуры, маркировка и области применения.

Спеченные твердые сплавы (вольфрамовые, титано-вольфрамовые, титано-тантало-вольфрамовые): классификация, маркировка, свойства и области применения.

1.7. Основы термической и химико-термической обработки

Сущность термической обработки, ее назначение. Превращения, протекающие при нагреве стали (образование аустенита). Перегрев, пережог.

Классификация видов термообработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.

Отжиг стали: сущность, назначение, виды. Структура и механические свойства отожженной стали.

Нормализация: сущность, назначение. Структура и механические свойства нормализованной стали.

Закалка стали: сущность, назначение, разновидности, охлаждающие среды. Дефекты, возникающие при закалке.

Отпуск стали: сущность, назначение, разновидности. Влияние отпуска на структуру и свойства стали.

Методы поверхностной закалки стали индукционным нагревом, газопламенным нагревом, нагревом лазерным лучом и иное.

Сущность и назначение химико-термической обработки. Цементация, азотирование, цианирование (нитроцементация), диффузионная металлизация.

Раздел 2. Литейное производство

2.1. Общие положения

Сущность литейного производства. Достоинства и недостатки литейного производства по сравнению с другими способами получения заготовок. Способы литья.

2.2. Изготовление отливок в разовых песчано-глинистых формах

Технологическая схема получения отливок в разовых песчано-глинистых формах. Формовочные и стержневые смеси: состав, назначение и свойства. Модельный комплект. Изготовление форм (формовка). Ручная и машинная формовка. Литниковая система: назначение и устройство. Стержень: назначение, конструкция, изготовление. Сборка литейных форм и их подготовка к заливке.

2.3. Специальные способы литья

Специальные способы литья (литье в кокиль, литье под давлением, центробежное литье, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям): сущность способа, материалы модели и формы, технология изготовления форм. Преимущества и недостатки специальных способов литья.

Раздел 3. Обработка металлов давлением

3.1. Физические основы обработки металлов давлением

Сущность обработки металлов давлением. Упругая и пластическая деформации металлов. Наклеп и рекристаллизация. Холодная и горячая обработка металлов давлением.

Температурный интервал горячей обработки металлов давлением. Нагревательные печи и устройства. Режимы нагрева. Дефекты, возникающие в металле при неправильно выбранных режимах нагрева.

Виды обработки металлов давлением.

3.2. Прокатка

Сущность процесса прокатки. Продольная, поперечная и поперечно-винтовая прокатка. Устройство и классификация прокатных станов. Продукция прокатного производства.

3.3. Прессование и волочение

Сущность процесса волочения. Технологическая схема волочения. Применяемое оборудование, технология, продукция, области применения.

Сущность процесса прессования. Прямое и обратное прессование. Технологические схемы прессования. Применяемое оборудование, технология, продукция, области применения.

3.4. Ковка

Сущность процесса ковки. Ручная и машинная ковка. Основные операции ковки, применяемое оборудование, приспособления и инструмент.

3.5. Штамповка

Сущность объемной и листовой штамповки, применяемое оборудование. Штамповка в открытых и закрытых штампах. Основные операции объемной и листовой штамповки. Специальные методы листовой штамповки.

Раздел 4. Сварочное производство

4.1. Общие положения

Сущность сварки. Классификация видов сварки. Классификация сварных швов и соединений. Свариваемость различных металлов и сплавов.

4.2. Дуговые способы сварки

Сущность процесса дуговой сварки. Дуговая сварка по методу Н.Н.Бенардоса и Н.Г.Славянова. Электрическая сварочная дуга и ее свойства. Особенности горения дуги при постоянном и переменном токе. Источники сварочного тока. Электроды, их классификация и маркировка.

Дуговая сварка под флюсом. Сварочные материалы и флюсы.

Дуговая сварка в защитных газах. Сварочные материалы и виды защитных газов.

4.3. Газовая сварка и термическая резка

Газовая сварка. Сварочное пламя и его характеристики. Оборудование, приспособления, сварочные материалы и флюсы для газовой сварки.

Термическая резка металлов. Ацетилено-кислородная резка: оборудование и режимы. Кислородно-флюсовая резка. Электродуговая резка.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Капцевич, В.М. Материаловедение : учебное пособие / В.М.Капцевич, В.К.Корнеева. – Минск : РИПО, 2013. – 248 с.

2. Лахтин, Ю.М. Основы металловедения : учебник / Ю.М.Лахтин. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 272 с. – (Среднее профессиональное образование).

Дополнительная

3. Технология конструкционных материалов : [учебник для технических специальностей вузов] / О.С.Комаров [и др.] ; под общ. ред. О.С.Комарова. – 2-е изд., испр. – Минск : Новое знание, 2007. – 566 с.

4. Материаловедение и технология конструкционных материалов : [учебник для технических специальностей вузов] / О. С. Комаров [и др.] ; под общ. ред. О.С.Комарова. – 3-е изд., испр. и доп. – Минск : Новое знание, 2009. – 670 с.

5. Материаловедение : учебное пособие / И.М.Жарский [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 558 с.

6. Ржевская, С. В. Материаловедение : учебник / С.В.Ржевская. – 4-е изд. перераб и доп. – Москва : Логос, 2004. – 424 с.

7. Гелин, Ф. Д. Металлические материалы : пособие / Ф.Д.Гелин, А.С.Чаус. – Минск : Вышэйшая школа, 2007. – 396 с.

8. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / А.Г.Схиртладзе [и др.]. – Старый Оскол : ТНТ, 2017. – 360 с.

Технические нормативные правовые акты

9. ГОСТ 380-2005. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки. – Взамен ГОСТ 380-94 ; введ. 2007-01-01. – Минск : Госстандарт, 2006. – 18 с.

10. ГОСТ 18970-84. Обработка металлов давлением. Операции ковки и штамповки. Термины и определения. – Взамен ГОСТ 18970-73 ; введ. 1985-07-01. – Москва : Издательство стандартов, 1985. – 36 с.

11. ГОСТ 1497-84. Металлы. Методы испытаний на растяжение. – Взамен ГОСТ 1497-73 ; введ. 1986-01-01. – Минск : Госстандарт, 2011. – 28 с.

12. ГОСТ 9012-59 (ICO 410-82, ICO 6506-81). Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю. – Взамен ОСТ 10241-40 ; введ. 1960-01-01. – Минск : Госстандарт, 2011. – 44 с.

13. ГОСТ 9013-59 (ИСО 6508-86). Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу. – Взамен ГОСТ 10242-40 ; введ. 1969-01-01. – Минск : Госстандарт, 2011. – 12 с.

14. ГОСТ 2601-84. Сварка металлов. Термины и определения основных понятий. – Взамен ГОСТ 19232-73, ГОСТ 2601-74 ; введ. 1985-07-01. – Минск : Госстандарт, 2010. – 52 с.

15. ГОСТ 11969-79. Сварка плавлением. Основные положения и их обозначения. – Взамен ГОСТ 11969-66 ; введ. 1980-01-01. – Москва : Издательство стандартов, 1979. – 6 с.

16. ГОСТ 19521-74. Сварка металлов. Классификация. – Введ. 1975-01-01. – Минск : Госстандарт, 2012. – 12 с.

17. ГОСТ 3242-79. Соединения сварные. Методы контроля качества. – Взамен ГОСТ 3242-69 ; введ. 1981-01-01. – Москва : Издательство стандартов, 1989. – 11 с.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

знаний абитуриентов на вступительных испытаниях (письменно)
по учебной дисциплине «Материаловедение и технология материалов»

Экзаменационный вариант письменного испытания содержит 10 заданий различного уровня сложности. Каждое задание определенного уровня оценивается баллами в соответствии с показателями (критериями) оценки теоретической и практической подготовленности абитуриентов (с учетом характера допущенных ошибок), указанными в таблице 1, и уровня сложности выполнения задания, приведенного в таблице 2.

Таблица 1 – Показатели (критерии) оценки результатов выполнения каждого задания на вступительном испытании по дисциплине

Баллы	Содержание показателя (критерия)
1 (один)	Выставляется абитуриенту, который не дал ответа на поставленные задачи (ответ отсутствует);
2 (два)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему отсутствие знаний при ответе на поставленные задачи;
3 (три)	Выставляется абитуриенту, который дал ответ не по существу поставленных задач;
4 (четыре)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему фрагментальные знания при ответе на предложенные задачи;
5 (пять)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему знания основного материала по поставленным задачам и допустившему погрешности в ответах, искажающие сущность излагаемого материала;
6 (шесть)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему знания материала по поставленным задачам, допустившему некоторые погрешности в ответах;
7 (семь)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему достаточно полное знание материала по поставленным задачам, допустившему несущественные ошибки;
8 (восемь)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему достаточно полное знание материала по поставленным задачам, не допустившему в ответе существенных неточностей;
9 (девять)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему полное знание материала по поставленным задачам и не допустившим существенных неточностей;
10 (десять)	Выставляется абитуриенту, показавшему всестороннее знание при решении поставленных задач. Ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно, грамотно и логично.

Таблица 2 – Шкала для определения максимального количества баллов за выполнение каждого задания с учетом его сложности

Номер уровня	Номер задания (i)	Коэффициент весомости, учитывающий сложность выполнения задания (k_i)
I	1	0,85
	2	0,85
	3	0,85
II	4	1,0
	5	1,0
	6	1,0
	7	1,0
III	8	1,10
	9	1,10
IV	10	1,25

Итоговая отметка определяется по формуле:

$$Б_o = \frac{\sum_{i=1}^{10} Б_i k_i}{10},$$

где $Б_o$ – итоговая отметка в баллах по учебной дисциплине;

$Б_i$ – балл, полученный за выполнение соответствующего i-го задания;

k_i – коэффициент весомости, учитывающий сложность выполнения соответствующего i-го задания.

Итоговая отметка $Б_o$ округляется до целых по правилам арифметики.