



**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель Приемной комиссии

А. А. Кузнецов

« 15 » 03 2022 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ  
И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ»**

**для выпускников средних специальных учебных заведений  
при поступлении в учреждение образования «Витебский государственный техно-  
логический университет» на специальность 1-36 01 01 «Технология машиностро-  
ения» I ступени высшего образования**

**Раздел 1 Металлургия черных металлов**

Доменная печь, её устройство и работа. Исходные материалы для производства чугуна (топливо, руда, флюсы), подготовка их к плавке. Основные процессы, протекающие в доменной печи. Восстановление железа углеродом и науглероживание железа в доменной печи. Продукты доменного производства и их использование.

Сущность процесса передела чугуна в сталь в условиях конвертерного производства, исходные материалы. Основные процессы, протекающие в конвертере.

Получение стали в дуговых электропечах, принцип действия, исходные материалы. Процессы, протекающие в электропечах.

Разливка стали в сталеплавильных цехах. Основные методы разливки.

**Раздел 2 Основы металловедения**

**Тема 2.1 Кристаллическое строение металлов и методы определения их структуры и свойств**

Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решёток, реальное строение кристаллов (дефекты кристаллического строения). Кристаллизация металлов. Образование и рост кристаллов. Влияние скорости охлаждения на размер кристаллов. Строение слитка. Аллотропия (полиморфизм) железа. Аустенит, феррит.

Механические свойства металлов и методы их определения: статические испытания на растяжение (предел прочности, относительное удлинение и сужение); определение твёрдости металлов по методу Бринелля, Роквелла, Виккерса. Ударная вязкость и методы её определения. Влияние содержания углерода на ударную вязкость стали.

**Тема 2.2 Основные сведения о металлических сплавах. Диаграммы состояния двойных сплавов**

Понятие «сплав», «компонент сплава», «фаза». Структурные образования при кристаллизации сплавов: механические смеси, твёрдые растворы, химические соединения. Перлит, феррит, цементит в сталях и чугунах и условия их образования.

**Тема 2.3 Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов**

Диаграмма состояния железо – цементит. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: феррит, цементит, перлит, аустенит, ледебурит.

Структура доэвтектоидных, эвтектоидной и заэвтектоидных сталей; доэвтектических, эвтектического и заэвтектических чугунов.

Влияние содержания углерода на структуру и свойства железоуглеродистых сплавов.

## **Тема 2.4 Термическая и химико-термическая обработка**

Сущность термической обработки, её назначение. Упрочняющая и разупрочняющая термическая обработка сталей (закалка, отжиг). Превращения, протекающие в стали при нагреве (образование аустенита), перегреве и пережоге.

Основные виды термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск). Изменение механических свойств.

Отжиг стали, его сущность, назначение. Структура и изменение механических свойств отожженной стали.

Нормализация стали: сущность, назначение. Структура и механические свойства нормализованной стали после охлаждения на воздухе.

Закалка стали: сущность, назначение. Температура нагрева при закалке, скорость охлаждения, охлаждающие среды. Закалка в воду, закалка в масло.

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

Сущность и назначение химико-термической обработки металлов. Её виды: цементация, азотирование, цианирование (нитроцементация).

## **Тема 2.5 Углеродистые стали**

Стали, их классификация по химическому составу, назначению, качеству, степени раскисления.

Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и механические свойства стали. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества и качественные: состав, свойства, применение, маркировка.

Углеродистые инструментальные стали: классификация, состав, свойства, марки, применение. Доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные стали. Области применения.

## **Тема 2.6 Легированные стали**

Классификация легированных сталей по химическому составу, структуре в равновесном состоянии, качеству, назначению, количеству легирующих элементов.

Конструкционные легированные стали: их состав, свойства, маркировка, применение. Преимущества легированных сталей по сравнению с углеродистыми.

Коррозионно-стойкие стали: марки, составы, свойства, примеры, применение.

Инструментальные легированные стали, их химический состав, механические свойства, маркировка и область применения.

Быстрорежущие стали: маркировка, состав, свойства, область применения, термическая обработка.

## **Тема 2.7 Твёрдые сплавы, минералокерамика, сверхтвёрдые инструментальные материалы**

Спечённые твёрдые сплавы. Минералокерамика. Сверхтвёрдые инструментальные материалы (СТМ).

Классификация спечённых твердых сплавов: вольфрамовые (ВК), титано-вольфрамовые (ТК), титано-тантало-вольфрамовые (ТТК), безвольфрамовые. Их состав, свойства, марки, области применения.

## **Тема 2.8 Чугуны**

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

Белый чугун, его состав, структура, свойства, область применения.

Основные виды чугунов для отливок (серый, высокопрочный, ковкий, с вермикулярным графитом): форма графита, структура металлической основы, состав, механические и технологические свойства, технология получения, марки, области применения.

### **Тема 2.9 Цветные металлы и их сплавы**

Медь, её свойства, область применения, маркировка. Сплавы меди: латуни и бронзы. Их классификация, состав, свойства.

Алюминий, его свойства, области применения, маркировка. Классификация алюминиевых сплавов, состав, свойства.

Антифрикционные (подшипниковые) сплавы: баббиты, сплавы на основе алюминия и меди, антифрикционные чугуны. Основные требования, предъявляемые к антифрикционным сплавам. Состав и маркировка.

### **Тема 2.10 Коррозия металлов**

Типы и виды коррозии, их сущность. Методы защиты металлов от коррозии: нанесение защитных покрытий; применение электрохимической (протекторной) защиты; изготовление специальных антикоррозионных сплавов путем легирования их элементами, повышающими коррозионную стойкость.

## **Раздел 3 Неметаллические конструкционные материалы**

Пластмассы. Классификация по составу: простые и сложные (композиционные); по реакции на нагрев: термореактивные и термопластичные; по виду и составу наполнителей: слоистые, листовые, волокнистые, порошковые, газонаполненные; по назначению: конструкционные, электротехнические, фрикционные.

Термопластичные и термореактивные пластмассы. Состав, физико-механические свойства, назначение пластмасс, наиболее широко применяемых в машиностроении.

Способы изготовления изделий из пластмасс.

## **Раздел 4 Литейное производство**

### **Тема 4.1 Общие положения**

Сущность литейного производства. Операции получения литой заготовки. Достоинства и недостатки литейного производства по сравнению с другими способами получения заготовок. Формовочные и стержневые материалы, их назначение. Формовочные и стержневые смеси, состав, предъявляемые к ним требования.

### **Тема 4.2 Специальные способы литья**

Назначение и классификация специальных способов литья: литьё в кокиль, центробежное литьё, литьё под давлением, литьё по выплавляемым моделям, литьё в оболочковые формы. Сущность различных способов литья, преимущества, недостатки и области применения.

## **Раздел 5 Обработка металлов давлением**

### **Тема 5.1 Основы теории обработки металлов давлением**

Классификация способов обработки металлов давлением. Пластическая деформация, её влияние на структуру и свойства металлов. Холодная и горячая деформация металлов. Наклёп металла при пластической деформации и его влияние на структуру и свойства материала. Связь температуры рекристаллизации с температурой обработки давлением.

## **Тема 5.2 Прокатка**

Сущность прокатки, её основные виды. Продукция прокатного производства. Прокатные станы, их классификация, конструкция, назначение. Прокатные валки (конструкция).

## **Тема 5.3 Прессование и волочение**

Сущность прессования и волочения. Продукция, получаемая прессованием и волочением. Методы прессования. Инструмент и оборудование, применяемые при прессовании и волочении.

Технологические схемы прессования и волочения.

## **Тема 5.4 Холодная штамповка**

Холодная листовая штамповка: достоинства, области применения, применяемый материал, оборудование и инструменты.

Основные операции холодной листовой штамповки. Разделительные операции: резка на ножницах, применяемые ножницы; резка в штампах – отрезка, вырубка, пробивка, рабочий инструмент; раскрой металла. Формоизменяющие операции: гибка, вытяжка, отбортовка и др., их сущность. Разновидности холодной объёмной штамповки: холодная высадка, холодное выдавливание, холодная объёмная формовка, их сущность и назначение.

## **Раздел 6 Сварочное производство**

Основы сварки. Понятие свариваемости. Характеристика свариваемости металлов и сплавов. Влияние содержания углерода и легирующих элементов на свариваемость сталей. Типы сварных соединений и сварных швов (стыковые, тавровые, нахлесточные, угловые).

Сущность электродуговой сварки металлов. Сварочная дуга, источники её питания. Сварочные электроды и сварочная проволока. Ручная дуговая сварка. Электродуговая сварка в среде защитных газов.

Электродуговая резка металлов.

Сущность процессов сварки давлением. Точечная, шовная и стыковая сварки, области применения, оборудование.

Сущность и область применения газовой сварки и резки металлов. Газы, применяемые при сварке и резке. Технология, оборудование и аппаратура, применяемая при газовой сварке и резке.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Комаров, О. С. *Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов* / О. С. Комаров [и др.]; под ред. О. С. Комарова. – Минск : Новое знание, 2009. – 670 с.

2 Ковалевский, В. Н. *Технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие для студентов ссузов* / В. Н. Ковалевский, Л. Ф. Керженцева, Н. А. Ковалевская [и др.]; под ред. В. Н. Ковалевского. – Минск : Дизайн-ПРО, 1998. – 288 с.

3 Комаров, О. С. *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.

4 Комаров, О. С. *Технология конструкционных материалов : учебное пособие для учащихся ссузов* / О. С. Комаров [и др.]; под ред. О. С. Комарова. – Минск : Дизайн-ПРО, 2001. – 416 с.

5 Гелин, Ф. Д. *Металлические материалы : учебное пособие* / Ф. Д. Гелин, А. С. Чаус. – Минск : Высшая школа, 2007. – 396 с.

6 Горохов, В. А. *Технология обработки материалов: учебное пособие для вузов* / В. А. Горохов. – Минск : Белорусская наука, 2000. – 439 с.

7 Лахтин, Ю. М. *Материаловедение: учебник для вузов* / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева ; 3-е изд. перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1990. – 528 с.

8 Дальский, А. М. *Технология конструкционных материалов : учеб. пособие для студентов машиностроительных вузов* / А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, В. С. Гаврилюк [и др.] ; под ред. А. М. Дальского : 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Машиностроение, 2005. – 592 с.

9 Кузьмин, Б. А. *Технология металлов и конструкционные материалы: учебник для учащихся ссузов* / Б. А. Кузьмин [и др.]; под ред. В. А. Кузьмина. – Москва : Машиностроение, 1981. – 551 с.

10 Арзамасов, Б. М. *Конструкционные материалы : справочник* / Б. М. Арзамасов [и др.] ; под ред. Б. М. Арзамасова. – Москва : Машиностроение, 1990. – 688 с.

11 Горохов, В. А. *Материалы и их технологии : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям: «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения», «Автоматизированные технологии и производства», «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» : в 2-х частях. Ч. 1* / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. А. Горохова. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2016. – 588 с.

Программа составлена на основании программы вступительного испытания абитуриентов, поступающих для получения высшего образования по образовательным программам высшего образования I ступени, интегрированной с образовательным стандартом среднего специального образования, по учебной дисциплине «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ» для специальности высшего образования I ступени 1-36 01 01 «Технология машиностроения», согласованной с Министерством образования Республики Беларусь и утверждённой Белорусским национальным техническим университетом 24.01.2020 г., регистрационный № ТД-ВІ.001/исп-тип.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология машиностроения» УО ВГТУ.

Протокол № 9 от 12.03.2022 г.

Программа рассмотрена на заседании приёмной комиссии.

Протокол № 4 от « 24 » марта 2022 г.

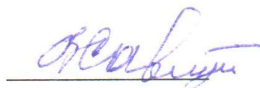
Ответственный секретарь  
приёмной комиссии



В. В. Сюборов

Разработчик:

зав. кафедрой  
«Технология машиностроения»,  
доцент, к.т.н.



В. В. Савицкий

Председатель предметной комиссии:  
старший преподаватель кафедры  
«Технология машиностроения»



А. Н. Голубев