

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра «Физическое материаловедение»**

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**
Образовательный уровень «Бакалавр»
Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Приём 2021 года

Донецк – 2021

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний предусматривает проверку знаний абитуриентов, которые имеют диплом «Младшего специалиста» по соответствующему профессиональному направлению с целью предоставления им возможности дальнейшего обучения по программе подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

При подготовке к вступительным испытаниям абитуриент должен, используя учебники по теории и технологии производства материалов, а также полученные знания при изучении дисциплины «Технология конструкционных материалов и материаловедение» в процессе обучения по программе «Младшего специалиста», уметь самостоятельно сформулировать вопросы для самоконтроля и знать: основные технологии производства материалов; кристаллическое строение металлов и неорганических материалов, их структуру и свойства; основы металловедения и термической обработки металлов и сплавов; основные виды термической обработки металлических изделий и способы их сварки; классификацию коррозионных процессов и методы защиты материалов от коррозии; основные законы теплопередачи и основы теплотехники; правовые вопросы охраны труда и техники безопасности; механические и физические свойства материалов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

2.1 – Теоретические основы и технологии производства материалов

Общая физико-химическая характеристика процесса производства стали. Фазовое и химическое равновесие в железоуглеродистых сплавах. Распределение химических элементов в металлах. Кинетика гетерогенных металлургических реакций. Окислительно-восстановительные реакции при кристаллизации металлических расплавов. Процесс обезуглероживания стали. Физико-химические закономерности процесса дефосфорации стали. Физико-химические основы процесса десульфурации. Раскисление стали, образование и удаление неметаллических включений. Рекомендованная литература: [1,3]

Теплофизические процессы, которые происходят во время кристаллизации слитка. Переохлаждение, кристаллизация и формирование кристаллической структуры, усадочные явления и их следствия. Кристаллизация с газообразованием. Формирование основных структурных зон слитков спокойной стали. Ликвационные процессы во время кристаллизации слитков. Химическая и физическая неоднородность в стальных слитках разных типов. Рекомендованная литература: [3,4]

Деформация материалов. Этапы процесса прокатки. Определение средней скорости деформации. Деформированное состояние. Показатели деформации.

Схемы и виды деформаций. Основные законы пластической деформации. Законы постоянства объема, подобия и моделирование процессов обработки металлов давлением. Диаграммы растяжения, сжатия. Холодная, теплая и горячая пластическая деформация поликристаллических металлов и других материалов. Влияние температуры, степени и скорости деформации на сопротивление деформации материала. Нагрев и разупрочнение деформированных металлов. Пластическая деформация при разных температурно-скоростных условиях. Рекомендованная литература: [1,5]

Типы структур полимерных материалов. Агрегатное, фазовое и физическое состояния полимеров. Старение полимеров. Способы получения полимеров. Основные свойства полимерных материалов. Классификация пластмасс. Каучуки и их характеристика. Классификация неорганических неметаллических материалов. Основные свойства неорганических материалов. Рекомендованная литература: [7]

Характеристика железных руд. Требования к качеству железорудного сырья. Характеристика материалов восстановителей, требования к их качеству. Функции кокса в процессах плавки. Характеристика материалов флюсов, требования к их качеству. Функции флюсов. Производство чугуна. Химический состав чугунов, их структура и механические свойства. Продукты доменного производства и их использование. Рекомендованная литература: [1,2]

Классификация технологических процессов сталеплавильного производства. Подовые, кислородно-конверторные, электросталеплавильный процессы. Современные способы разлива сталей. Классификация сталей. Особенности производства стали. Внепечная обработка стали. Методы внепечной обработки стали. Способы разлива стали. Технология производства литых материалов. Основные способы изготовления отливок. Основные литейные свойства материалов. Материалы для изготовления моделей для отливок. Разновидности литейных форм. Классификация формовочных смесей. Рекомендованная литература: [3,4]

Сортамент прокатной продукции. Классификация и маркировка сталей. Основы нагрева металлопродукции. Технология производства проката. Общая технологическая схема производства металлопроката (нагрев, прокатка, термообработка, дополнительная обработка). Схемы прокатки. Технология производства холоднокатаного листа. Технологические операции при горячем прессовании, ковке и штамповке материалов. Холодное прессование и штамповка. Технологические смазывающие и охлаждающие жидкости. Рекомендованная литература: [1,5]

Металловедение сварки. Классификация основных способов сварки. Технологии термической обработки сварных изделий и металлоконструкций. Ручная, автоматическая и полуавтоматическая сварка. Сущность дуговой электросварки. Особенности сварки неметаллических материалов. Рекомендованная литература: [7]

Цветные металлы и их роль в промышленности. Основные марки цветных металлов и сплавов, их классификация и область применения. Рекомендованная литература: [6,7]

Неметаллические материалы и их классификация. Особенности производства неметаллических материалов. Технология изготовления изделий из органических материалов (пластмассы и резина). Технология изготовления изделий из неорганических материалов (огнеупоры, стекло). Рекомендованная литература: [7]

2.2 – Металловедение, термическая обработка металлов и теплотехника

Атомно-кристаллическое строение металлов. Методы изучения структуры. Термодинамические условия кристаллизации металлов. Гомогенное и гетерогенное зарождение кристаллов. Критический размер зародышей. Переохлаждение. Модифицирование. Механизм роста кристаллов в жидкости. Двухмерные зародыши, винтовая дислокация. Равновесная, ячеистая и дендритная формы кристаллов. Строение отливок и слитков. Тип структур отливок. Усадочные дефекты. Ликвация. Пластическая деформация, разрушение материалов (металлов и сплавов). Изменения структуры и свойств деформированных сплавов во время нагрева. Диаграммы состояния и кристаллизация сплавов. Фазы в сплавах: жидкие и твердые растворы, соединения. Диаграммы состояния сплавов и условия равновесия фаз. Кристаллизация растворов и промежуточных фаз. Дендритная ликвация. Безизбирательная кристаллизация. Эвтектическая и перитектическая кристаллизация, типы структур. Диаграмма состояния системы Fe-C и формирование структуры сталей и чугунов, их свойства и классификация. Кристаллизация сталей разного состава и формирования структуры. Дефекты структуры сталей.

Основные законы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение). Физическая сущность и базовые расчетные зависимости. Основной закон гидростатики. Законы кинематики движения газов. Основные уравнение газовой динамики. Изопрцессы идеального газа. Основы горения топлива. Основы тепловой обработки материалов. Конструкции нагревательных печей периодического и непрерывного действия. Рекомендованная литература: [1,3]

Классификация основных видов термической обработки (по характеру фазовых и структурных превращений). Отжиги 1 и 11 рода. Способы закалки и основные параметры процесса. Структура закаленной стали. Отпуск стали, структура и свойства после него. Виды брака и дефекты, возникающие при термической обработке. Химико-термическая обработка, основные ее разновидности. Термомеханическая обработка стали, ее разновидности, суть и параметры. Рекомендованная литература: [7,8]

2.3 – Коррозия и защита металлов

Сущность и разновидности коррозии металлов. Классификация коррозионных процессов: по механизму, условиям протекания и характеру разрушения. Химическая коррозия. Газовая и горячая коррозия. Защита металлов

и сплавов от газовой коррозии. Термодиффузионное насыщение, металлические и неметаллические покрытия, защитные атмосферы. Химическая коррозия в жидких средах. Электрохимическая коррозия, ее разновидности и особенности. Методы коррозионных испытаний. Рекомендованная литература: [7,10]

2.4 – Механические и физические свойства материалов

Виды напряжений. Диаграммы растяжения, их анализ. Механические свойства. Испытания на растяжение. Методы измерения твердости по Роквеллу, Бринеллю, Виккерсу, Полюди. Микротвердость. Технологические испытания, прокаливаемость стали. Электропроводность и воздействие на нее различных факторов (давления, условий нагрева, охлаждения при термообработке). Электросопротивление материалов. Термоэлектрические свойства: намагниченность, остаточная индукция, коэрцитивная сила, методы их определения. Рекомендованная литература: [11,12]

2.5 - Основы охраны труда

Общие сведения и правовые вопросы охраны труда. Виды производственных вредных и опасных факторов. Классы опасности вредных веществ. Основные источники загрязнения на промышленных предприятиях. Характеристики теплового излучения и их источников. Защита от теплового воздействия работников предприятий черной металлургии. Основы техники безопасности на предприятиях черной металлургии. Общие требования безопасности при организации технологических процессов и эксплуатации производственного оборудования. Защита от электротравматизма, статического электричества, удара молнии. Профилактика пожаров на предприятиях. Принципы гашения горючих веществ. Вещества для тушения огня и средства пожаротушения. Первичные средства пожаротушения. Стационарное оборудование для пожаротушения. Рекомендованная литература: [9]

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Общее количество полученных баллов (по 100-балльной шкале) определяется как сумма баллов за ответы на все вопросы, разделенные на 3 уровня сложности.

Уровень 1. (Максимальное суммарное количество баллов за 5 вопросов - **35 баллов**).

Правильные ответы на каждый вопрос первого уровня сложности билета вступительного испытания, составленные в форме тестовых заданий, оцениваются в 7 баллов. В случае неверного ответа на каждый вопрос выставляется 0.

Уровень 2. (Максимальное суммарное количество баллов за 2 вопроса - **40 баллов**).

Ответы на задания должны быть развернутыми. За каждый правильный ответ второго уровня сложности билета вступительного испытания абитуриент получает 20 (двадцать) баллов. За каждую неточность в ответах основной части вопроса снимается 5 (пять) баллов, за отсутствие необходимых пояснений, схем и рисунков снимается 10 (десять) баллов. В случае отсутствия ответа на конкретный вопрос или неверный ответ выставляется 0 баллов.

Уровень 3. (Максимальное суммарное количество баллов за 1 вопроса - **25 баллов**).

Ответы на задания должны быть развернутыми. За правильный ответ третьего уровня сложности билета абитуриент получает 25 (двадцать пять) баллов. За каждую неточность в ответах основной части вопроса снимается 5 (пять) баллов, за отсутствие необходимых пояснений, схем и рисунков снимается 10 (десять) баллов. В случае отсутствия ответа на конкретный вопрос или неверный ответ выставляется 0 баллов.

В случае неполного ответа на задания 2 и 3 уровней сложности экзаменатор должен указать в своих пометках на допущенные абитуриентом недостатки.

Итоговая оценка за экзаменационную работу вступительного испытания абитуриента выставляется экзаменационной комиссией как сумма набранных баллов за ответы на каждый вопрос.

Минимальная сумма баллов, позволяющая абитуриенту принять участие в конкурсе на зачисление для обучения по уровню подготовки «бакалавр» - **60 баллов**.

4. ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатенко В.П. Материаловедение. Учебник для технологических и механических специальностей высших учебных заведений / В.П. Горбатенко, Т.В. Новоселова. – Невинномысск: ЭльДирект, 2018. – 324 с.
2. Коновалов Ю.В. Металлургия. Учебное пособие для бакалавров: в 3 книгах / Ю. В. Коновалов, А. А. Минаев - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2012. - 496с.
3. Смирнов А.Н. Процессы непрерывной разливки стали. Монография / А.Н.Смирнов, В.Л. Пилюшенко, А.А. Минаев и др. – Донецк: ДонНТУ, 2002. -536с.
4. Смирнов А.Н. Производство отливок из чугуна. Учебное пособие / А.Н.Смирнов, И.В. Лейрих – Донецк: «Норд-Прес», 2005. -745с.
5. Клименко В.М. Технология прокатного производства. Учебное пособие / В.М. Клименко, А.М. Онищенко, А.А. Минаев, В.С. Горелик. – Киев: Высшая школа, 1989. – 342с.
6. Горбатенко В.П. Кольорові метали та сплави. Підручник для ВНЗ / В.П.Горбатенко, В.В.Горбатенко. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2012. – 300с.
7. Лахтин Ю.М. Материаловедение. Учебник для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтева – М.: Машиностроение, 1990. -408с.
8. Алімов В.І. Корозія та захист металів від корозії. Навчальний посібник для студентів ВНЗ / В.І.Алімов, З.А.Дурягіна. – Донецьк-Львів: ТОВ «Східний видавничий дім», 2012. – 328 с.
9. Николин В.И. Охрана труда и жизнедеятельности. Учебное пособие / В.И.Николин, В.И.Крот, В.В.Зубков, В.А.Темнохуд – Донецк: ГВУЗ ДонНТУ, 2000. -334с.
10. Алимов В.И. Термическая обработка и коррозия металлов. Учебное пособие / В.И.Алимов, Н.Т.Егоров, М.В.Георгиаду – Донецк: Норд-Пресс, ДонНТУ, 2008. -86с.
11. Золотаревский В.С. Механические свойства материалов. Учебник для вузов / В.С.Золотаревский – М.: МиСиС, 1999. -398с.
12. Лившиц Б.Г. Физические свойства металлов и сплавов. Учебник для вузов / Б.Г.Лившиц, В.С. Крапошин, Я.Л.Линецкий – М.: Metallургия, 1980. -320с.