

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»)

Структурное подразделение Институт физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий
Кафедра технологий производства и профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Директор института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий

Горбенко Е. Е.

2021 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Материаловедение в технологическом образовании

Направление подготовки – 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки – Технология

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 1 курс (1 семестр / 3 триместр)

Разработчики:

к.т.н., доцент кафедры

технологий производства и

профессионального образования

ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»

Калайдо Александр Витальевич,

и.о. заведующего кафедрой технологий
производства и профессионального образования

Сердюкова Е.Я.

«14» апреля 2021 г.

Луганск, 2021

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на овладение следующими компетенциями:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК–1).

1.2. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

| Этапы формирования компетенций | Компетенции | Контрольно-оценочные средства / способ оценивания |
|---|-------------|--|
| Раздел 1. Строение конструкционных материалов | УК–1 | Выполнение и защита лабораторных работ. Дополнение лекционных конспектов. Выполнение заданий самостоятельной работы. |
| Раздел 2. Технология конструкционных материалов | УК–1 | Выполнение и защита лабораторных работ. Дополнение лекционных конспектов. Выполнение заданий самостоятельной работы. |
| Раздел 3. Применение конструкционных материалов | УК–1 | Выполнение и защита лабораторных работ. Дополнение лекционных конспектов. Выполнение заданий самостоятельной работы. |
| Промежуточная аттестация (зачет) | УК–1 | зачет (письменный) |

1.3. Описание показателей формирования компетенций

| Код компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели) |
|-----------------|---|
| УК–1 | знать: состав, структуру, свойства и применение материалов; виды термической, химико-термической обработки и поверхностного упрочнения деталей; методы определения механических свойств материалов; сущность, технологию и особенности современных методов обработки конструкционных материалов для изготовления деталей заданной формы и качества; уметь: обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, его способ получения и обработки, исходя из заданных эксплуатационных требований к деталям; объяснять причины отказов деталей и инструментов в процессе эксплуатации; |

| | |
|--|--|
| | владеть: навыками: исследования свойств различных материалов, определения этих свойств, для использования конструкционных материалов в различных отраслях промышленного производства; разработки типовых технологических процессов термической, химико-термической обработки и поверхностного упрочнения деталей. |
|--|--|

1.4. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

| Вид учебной работы | Количество баллов |
|---|-------------------|
| Выполнение и защита лабораторных работ | 30 |
| Выполнение заданий самостоятельной работы | 20 |
| Дополнение конспектов лекций | 10 |
| Зачет | 40 |
| Итого за курс: | 100 |

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

| Четырехбал- льная система оценивания экзамена | 100- балльная шкала | Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале | Система оценивания зачета |
|--|---------------------------|--|---------------------------------|
| Отлично | 90–100 | А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному | Зачтено |
| Хорошо | 83–89 | В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному | |
| Хорошо | 75–82 | С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | |
| Удовлетво- | 63–74 | D – удовлетворительно – теоретическое | |

| | | | |
|---------------------|--------------|--|------------|
| удовлетворительно | | содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки | |
| Удовлетворительно | 50–62 | Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному | |
| Неудовлетворительно | 21–49 | FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий | Не зачтено |
| Неудовлетворительно | 0–20 | F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий | |

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

Темы для дополнения конспектов лекций

1. Классификация и маркировка черных конструкционных металлов.
2. Классификация и маркировка цветных конструкционных сплавов.
3. Легирование сталей, основные легирующие элементы и их свойства.
4. Химико-термические методы улучшения прочностных свойств черных металлов.
5. Механические методы улучшения прочностных свойств черных металлов.
6. Диаграмма железо-углерод, ее характерные области.
7. Полимерные материалы, их классификация и внутренняя структура.
8. Композиционные материалы, их классификация и внутренняя структура.
9. Древесина, ее использование и механические свойства.
10. Аллотропия и полиморфизм. Примеры аллотропических элементов и соединений.
11. Высокопрочные материалы и сплавы, их применение в современном производстве.
12. Сверхлегкие материалы и сплавы, их применение в современном производстве.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа выполняется студентами на протяжении всего семестра и представляет собой расчетное задание, выполняемое на листах формата А4. Номер расчетного задания определяется по порядковому номеру в журнале академической группы

Решение каждой задачи контрольного задания следует начинать с новой страницы, условие задачи выписывается полностью без сокращений. Графическая часть (схемы, графики) в контрольном задании выполняются карандашом с использованием чертежных принадлежностей, в масштабе, с указанием последнего.

Задание к самостоятельной работе № 1

1. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Укажите, какие из приведенных сталей относятся к низколегированным.

2. Расшифруйте марку чугуна и укажите вид графита.

3. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов. Укажите области применения указанных марок.

| № | Стали | Чугуны | Цветные сплавы |
|----|--------------------|----------|---------------------------|
| 1 | Ст0; 08кп; 10ХСНД | СЧ15 | АМц; БрОФ6,5-0,4; Д6 |
| 2 | А12; ШХ4; Р18 | ВЧ35 | АК7; БрО17Ц4С4; Л90 |
| 3 | А20; ШХ6; 7ХГ2ВМ | КЧ30-6 | Д1; Б88; БрО8Н4Ц2 |
| 4 | 10; 15ХСНД; У8 | СЧ25 | АМг0,5; Л96; БрОФ6,5-0,15 |
| 5 | Ст1пс; А30; 5Х2МН | ВЧ40 | АК9; ЛО90-1; Б83 |
| 6 | ШХ9; У9; Р6М5 | КЧ33-8 | АМг1; ЛЦ14К3С3; БрОФ7-2 |
| 7 | Ст1сп; 20ХГР; У10 | СЧ30 | АК12; Л85; Б83С |
| 8 | 20; 4Х3ВМФ; Р6М3 | ВЧ45 | Д16; ЛЦ23А6Ж3Мц2; Б16 |
| 9 | Ст2кп; ШХ8; Р6М5 | КЧ35-10 | БрО6Ц6С3; Л60; Б83 |
| 10 | 25; А12; 25ХГТ | СЧ35 | АМг3,5; АК9; Д16 |
| 11 | Ст2; 25ХГМ; ШХ15 | ВЧ50 | Л66; ЛЦ40С; БрОЦС4-4-4 |
| 12 | У12; 9Х5ВФ; Р18Ф2 | КЧ37-12 | АК5М2; Д19; ЛЦ40Мц1,5 |
| 13 | Ст2; 30ХГ; Р18Ф2К8 | СЧ15 | АМг4,5; БрАЖ9-4; Б83С |
| 14 | ШХ4; У13; 9Г2Ф | ВЧ60 | АМг4; БрО3Ц12С5; БКА |
| 15 | Ст3; 12ХН3А; ШХ15 | КЧ45-7 | АК12; Д18; ЛЦ36Мц2О2С2 |
| 16 | 40; А40Г; Р9К5 | СЧ25 | Л63; БрОС10-15; БрС30 |
| 17 | 45; У8А; Х6ВФ | КЧ35-10 | АК7; БрО16С5; Б88 |
| 18 | А12; ШХ4; Р10К5Ф5 | КЧ60-3 | АМг3; Д6; БрО4Ц4С17 |
| 19 | 50; 9ХС; Р6М5Ф3 | ВЧ80 | Л68; БрОЦС4-4-2,5; БС6 |
| 20 | Ст3; 5ХГН2Т; У9А | СЧ30 | АМг2,5; ЛЦ35Н2Ж; БрОЦ4-3 |
| 21 | У7; ШХ6; А20 | ВЧ100 | АК7Ц9; Д1; Л90 |
| 22 | Ст3пс; 9Г2Ф; У7А | КЧ80-1,5 | ЛО70-1; БрО5Ц5С5; Д19 |
| 23 | 35; 12Х2Н4А; А30 | СЧ35 | АМг1,5; АК5М2; Д18 |
| 24 | 30; А20; ХВСГФ | ВЧ35 | Л80; ЛЦ30А3; БрОФ8-0,3 |
| 25 | У11; ШХ10; А40Г | КЧ30-6 | БрО8Ц4; АМг2; АК7М2 |
| 26 | 15; 18ХГТ; Р9К5 | СЧ15 | Л75; БрОФ4-0,25; |
| 27 | Ст1кп; 9ХВГ; А30; | ВЧ40 | АК12; ЛЦ40АЖ; БН. |
| 28 | Ст1пс; 5Х2МНФ; У9 | КЧ33-8 | АМг1; БрО3,5Ц7С5 |
| 29 | ШХ9; 20; 4Х3ВМФ; | СЧ25 | АК9; ЛО90-1; Б83 |
| 30 | Ст1сп; 20ХГР; У10 | ВЧ45 | ЛЦ14К3С3; БрОФ7-0,2 Б83С |

Задание к самостоятельной работе № 2

Для заданного материала указать тип кристаллической решетки. Начертить элементарную ячейку, описать ее параметры, найти координационное число и число элементарных ячеек кристалла объемом $V = 1 \text{ м}^3$.

| <i>№ варианта</i> | <i>Материал</i> | <i>Плотность, ×10³кг/м³</i> |
|-----------------------|-----------------|---|
| 1 | α-Fe | 7,87 |
| 2 | Zn | 7,14 |
| 3 | Cd | 8,65 |
| 4 | W | 19,35 |
| 5 | Be | 1,83 |
| 6 | Mo | 10,22 |
| 7 | Co | 8,9 |
| 8 | Ni | 8,8 |
| 9 | α-Ti | 4,5 |
| 10 | Mg | 1,76 |
| 11 | Ag | 10,5 |
| 12 | Pt | 21,4 |
| 13 | Ir | 22,5 |
| 14 | Au | 19,3 |
| 15 | Pb | 11,3 |
| 16 | Al | 2,7 |
| 17 | Nb | 7,01 |
| 18 | Ca | 1,55 |
| 19 | K | 0,86 |
| 20 | Sr | 2,6 |
| 21 | Na | 0,975 |
| 22 | Ne | 1,46 |
| 23 | V | 6,02 |
| 24 | Cr | 7,19 |
| 25 | Mn | 7,43 |
| 26 | α-Y | 4,47 |
| 27 | Li (20°C) | 0,53 |
| 28 | β-La | 6,15 |
| 29 | Hf | 13,31 |
| 30 | Os | 2,61 |

Задание к самостоятельной работе № 3

Для заданного материала, имеющего аллотропические (полиморфные) формы постройте кривую охлаждения (кривую нагрева). На кривой укажите температуры критических точек, в каждом интервале температур обозначьте аллотропическую форму в виде символа элемента и индекса, укажите тип кристаллической решетки. Начертить элементарные ячейки.

| № варианта | Материал | Тип кривой |
|-------------------|-----------------|-------------------|
| 1 | Ca | нагрева |
| 2 | Sn | нагрева |
| 3 | Fe | нагрева |
| 4 | Zr | нагрева |

| | | |
|----|----|------------|
| 5 | Li | нагрева |
| 6 | La | нагрева |
| 7 | Yb | нагрева |
| 8 | Hf | нагрева |
| 9 | Y | нагрева |
| 10 | Sc | нагрева |
| 11 | Tl | нагрева |
| 12 | Ba | нагрева |
| 13 | Pu | нагрева |
| 14 | Sr | нагрева |
| 15 | Am | нагрева |
| 16 | Fe | нагрева |
| 17 | Sn | охлаждения |
| 18 | Fe | охлаждения |
| 19 | Zr | охлаждения |
| 20 | Ho | охлаждения |
| 21 | La | охлаждения |
| 22 | Yb | охлаждения |
| 23 | Y | охлаждения |
| 24 | Sc | охлаждения |
| 25 | Tl | охлаждения |
| 26 | Ba | охлаждения |
| 27 | Pu | охлаждения |
| 28 | Ca | охлаждения |
| 29 | Am | охлаждения |
| 30 | Pr | охлаждения |

Задания к практическим занятиям

Контроль работы студентов на лабораторных занятиях реализуется в виде защиты выполненной на занятии лабораторной работы измерительного характера.

Практическое занятие № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ МЕТАЛЛОВ СТАТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Контрольные вопросы:

1. Что называется твердостью материала?
2. С какими механическими характеристиками связана твердость?
3. Назовите порядок действий при проведении измерения твердости методом Бринелля.
4. Назовите преимущества и недостатки при измерении твердости материалов методом Бринелля.
5. Какие факторы влияют на величину отпечатка при определении твердости?

6. В каких случаях к измерению твердости не может быть применен метод Бринелля?

7. Какие тела используются в качестве инденторов при измерениях твердости разными методами?

8. Для каких материалов твердость измеряют методом Роквелла?

9. Какие инденторы используются в методе Роквелла?

10. В чем преимущества метода Роквелла перед методом Бринелля?

11. Для чего при измерении вводят предварительную нагрузку?

12. В каких единицах выражается твердость по Роквеллу?

Практическое занятие № 2

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕТАЛЛОВ

Контрольные вопросы:

1. В каких агрегатных состояниях может существовать материал?

2. Что называется фазовым превращением I рода?

3. Какой процесс называется кристаллизацией, к какому типу фазового превращения он относится?

4. Опишите механизм кристаллизации металла и условия, необходимые для его запуска.

5. Чем вызвана дендритная форма кристаллов?

6. Опишите структуру металлического слитка.

Практическое занятие № 3

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ В РАВНОВЕСНОМ СОСТОЯНИИ

Контрольные вопросы:

1. Приведите классификацию сталей в зависимости от содержания углерода и в зависимости от структуры.

2. Дайте определение структурным составляющим сталей.

3. Пользуясь диаграммой «железо–цементит», объясните структурные превращения в сталях.

4. Объясните, как определяется количество углерода в доэвтектоидных сталях.

5. Объясните закономерности изменения структуры свойств сталей при изменении концентрации углерода.

Практическое занятие № 4

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Контрольные вопросы:

1. Что такое коррозия и каковы причины ее возникновения?

2. Опишите механизм химической коррозии металлов.

3. В каких случаях имеет место электрохимическая коррозия металлов?

4. Назовите виды коррозионных разрушений металлов.

5. Почему наиболее опасным видом разрушения металлов является межкристаллитная коррозия?

6. Опишите известные вам методы борьбы с коррозионным разрушением металлов.

Практическое занятие № 5
МАРКИРОВКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Контрольные вопросы:

1. Приведите перечень основных цветных металлов, применяемых в промышленности.
2. Объясните, почему в промышленности наиболее широко применяют сплавы, а не чистые металлы?
3. Как маркируются углеродистые стали в зависимости от содержания в них углерода?
4. Какие стали называют легированными и с какой целью применяется легирование?
5. Перечислите легирующие элементы и их обозначение в маркировках сталей.

Практическое занятие № 6
ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Контрольные вопросы:

1. Назовите материалы, относящиеся к неметаллам.
2. Какие материалы называют пластмассами. Назовите виды пластмасс и основные области их применения.
3. Что такое неорганические стекла? Назовите области их применения.
4. Перечислите свойства керамических материалов и укажите области их применения.
5. Назовите основные свойства неорганических полимеров.
6. Дайте характеристику пространственных полимеров.
7. Назовите преимущества и недостатки полимеров как конструкционных материалов по сравнению с металлами.
8. В чем состоит главное отличие термопластов от реактопластов? Чем вызваны данные особенности их поведения?

Практическое занятие № 7
ИЗУЧЕНИЕ МАКРОСТРУКТУРЫ ДРЕВЕСИНЫ

Контрольные вопросы:

1. Дайте классификацию пород древесины.
2. Что понимают под анизотропией свойств древесины?
3. Какие лиственные породы деревьев используются в строительстве?
4. Назовите основные хвойные породы и сферы их применения.
5. Назовите главные характеристики древесины.
6. Какие области можно обнаружить на поперечном срезе древесины?

7. Какие участки микроструктуры древесины могут отсутствовать у определенных пород?

Практическое занятие № 8
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЗИНОВЫХ
МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы:

1. К какому типу материалов принадлежит резина.
2. Какое строение имеют эластомерные материалы?
3. Какие физико-механические свойства отличают резину от других конструкционных материалов?
4. По какой технологии и из чего получают автомобильные марки резины?
5. Какое явление называется диссипацией энергии материалом, чем оно характеризуется?

Практическое занятие № 9
ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ВОЛОКНИСТЫХ АРМИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы:

1. Что называется линейной плотностью волокнистого наполнителя?
2. Что называется массовой плотностью волокнистого наполнителя?
3. В каких единицах измеряются линейная и массовая плотность наполнителя?
4. Назовите методы измерения линейной плотности наполнителя.
5. Как определить площадь поперечного сечения волокнистого наполнителя?

2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Классификация конструкционных материалов, используемых в современном производстве.
2. Классификация металлов, их строение и область применения.
3. Основные физико-механические свойства металлов.
4. Дефекты внутренней структуры металлов, их влияние на механические свойства.
5. Сплавы, образующие гетерогенные структуры.
6. Сплавы, образующие твердые растворы.
7. Сплавы с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
8. Сплавы с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
9. Строение и свойства железа, его применение.
10. Железоуглеродистые сплавы, их классификация, область применения и механические свойства.

11. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод».
12. Компоненты и фазы в сплавах системы «железо-углерод».
13. Стали, их классификация, область применения и механические свойства.
14. Углеродистые стали, их классификация.
15. Классификация, состав, маркировка и область применения конструкционных углеродистых сталей.
16. Классификация, состав, маркировка и область применения инструментальных углеродистых сталей.
17. Легированные стали, их классификация, состав, маркировка и область применения.
18. Легированные стали с особыми свойствами, их классификация, маркировка и область применения.
19. Чугуны, их классификация, способ получения и область применения.
20. Белые чугуны, их маркировка, свойства и область использования.
21. Серые чугуны, их маркировка, свойства и область использования.
22. Высокопрочные чугуны, их маркировка, свойства и область использования.
23. Ковкие чугуны, их маркировка, свойства и область использования.
24. Основные принципы термической обработки стали.
25. Основные виды термической обработки стали, особенности их применения.
26. Термомеханическая обработка стали, ее виды.
27. Термомеханическая обработка сплавов с переменной растворимостью компонентов.
28. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов, общие положения.
29. Химико-термическая обработка металлов.
30. Диффузионное насыщение сплавов углеродом и азотом.
31. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами.
32. Поверхностная закалка стали, ее назначения и технология выполнения.
33. Лазерная термическая и химико-термическая обработка, ее назначение.
34. Жаростойкость и жаропрочность металлов, способы их повышения.
35. Явление ползучести металлов, его причины.
36. Термическая усталость металлов, ее причины (низкие температуры, радиационное облучение).
37. Специальные стали, их классификация, состав и назначение.
38. Шарикоподшипники стали, их классификация, состав и назначение.
39. Пружинные стали обычного назначения, их область применения.
40. Износостойкая высокомарганцевая сталь, ее применение.
41. Коррозионные (нержавеющие) стали и сплавы.
42. Сплавы на основе легких металлов, их классификация.
43. Магний и его сплавы, область применения магниевых сплавов.

44. Алюминий и его сплавы, область применения алюминиевых сплавов.
45. Титан и его сплавы, область применения титановых сплавов.
46. Медь, ее физические и механические свойства.
47. Сплавы на основе меди, их свойства, классификация и применение.
48. Никелевые сплавы, их характеристики и область использования.
49. Олово, его физическо-механические свойства. Аллотропия олова.
50. Свинец, его физические и механические свойства. Баббиты.
51. Цинк, его физические и механические свойства. Сплавы на основе цинка.
52. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.
53. Физическая природа кристаллизации металлов.
54. Литейные свойства сплавов (жидкотекучесть, усадка, ликвация).
55. Литье в песчаные формы, технология и область применения.
56. Специальные способы литья, их классификация и область применения.
57. Неметаллические материалы, их классификация и применение.
58. Полимерные материалы, их структура и термомеханические свойства.
59. Пластмассы, их классификация, свойства и область применения.
60. Резины, их классификация, свойства и область применения.
61. Формообразование деталей из резин. Влияние условий эксплуатации на свойства резин.
62. Принципы создания и основные типы композиционных материалов.
63. Композиционные материалы с нуль-мерными наполнителями.
64. Композиционные материалы с одномерными наполнителями.
65. Эвтектические композиционные материалы, их применение.
66. Лакокрасочные материалы, их назначения и классификация. Показатели, характеризующие качество лакокрасочных материалов.
67. Синтетические клеи, их разновидности. Основные требования к синтетическим клеям.
68. Технические жидкости, их классификация и использование.
69. Охлаждающие жидкости, их классификация и использование.
70. Обивочные, уплотнительные и электроизоляционные материалы.
71. Сварка и пайка металлов, общие положения.
72. Термические виды сварки (дуговая, плазменная, электронно-лучевая).
73. Термомеханические виды сварки (контактная, диффузная, высокочастотная).
74. Механические виды сварки (холодная, ультразвуковая, магнитно-импульсная, сварка трением и взрывом).
75. Сварка пластмасс, основные понятия и классификация способов сварки.