

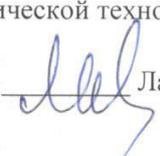
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лазаренко Виктор Анатольевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.03.2023 13:49:26
Уникальный программный ключ:
45c319b8a032ab3637134215abd1c4753347679

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Курский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры биологической и
химической технологии

протокол № 11 от «28» мая 2018г.
заведующий кафедрой биологической и
химической технологии

профессор  Лазурина Л.П.

УТВЕРЖДЕНО

на заседании методического совета
фармацевтического и биотехнологического
факультетов

протокол № 5 от «29» июня 2018 г.
председатель методического совета
фармацевтического и биотехнологического
факультетов

доцент  Дроздова И.Л.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по материаловедению в биотехнологии

Факультет биотехнологический
Направление подготовки 19.03.01 биотехнология
Направленность биотехнология биологически активных веществ
Курс – 2 Семестр - 3
Трудоемкость (з.е.) - 3
Количество часов: всего - 108
Форма промежуточной аттестации - зачет

Разработчики рабочей программы: зав. каф. биологической и химической технологии,
д.б.н., профессор Лазурина Л.П., доцент кафедры, к.т.н., Джанчатова Н.В.

Курск – 2018

Рабочая программа дисциплины материаловедение в биотехнологии разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Цель и задачи дисциплины

Основная цель преподавания дисциплины - приобретение студентами знаний и формирование профессиональных компетенций в области описания закономерностей изменения свойств и структуры материала для грамотного выбора материала обладающего требуемым уровнем эксплуатационных свойств.

Задачи дисциплины:

- изучение студентами и приобретение знаний о базовых понятиях материаловедения: природе химических связей, химическом составе, структуре твердых материалов, свойствах, управлении структурой и свойствами, конструировании материалов с заданными свойствами, перспективных направлениях развития технологии конструкционных материалов, использовании нанотехнологий для увеличения рабочего ресурса инструментов и технологического оборудования.
- формирование у студентов умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов металлографических и физико-химических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в материале изменений и выявления дефектов;
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы и требования к планируемым результатам обучения по дисциплине

Дисциплина материаловедение в биотехнологии относится к вариативной части образовательной программы (дисциплина по выбору).

Процесс изучения дисциплины обеспечивает достижение планируемых результатов освоения образовательной программы и направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция		Логическая связь с дисциплинами учебного плана
код	формулировка	
ПК-9	Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Процессы и аппараты биотехнологических производств; Промышленная технология лекарств; Технология биологически

		<p>активных веществ; Массообменные процессы в биотехнологии; Метрология, стандартизация и сертификация биотехнологической продукции; Управление качеством биотехнологической продукции</p>
ПК-12	Способность участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	<p>Инженерная графика; Технология биологически активных веществ; Оборудование биохимических производств; Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности; Экологическая биотехнология; Системы управления биотехнологическими процессами</p>

Содержание компетенций (этапов формирования компетенций)

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этапы формирования и индикаторы достижения компетенции		
		Знает	Умеет	Владеет (имеет практический опыт)
1	2	3	4	5
ПК-9	Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	- основные стандарты производства сырья, готовой продукции и технологических процессов - методы контроля качества новых образцов изделий, узлов и деталей	- работать со стандартными и сертификационными документами и использовать их	- навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов
ПК-12	Способность участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	- знать объекты и методы исследований для участия в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	- уметь разрабатывать биотехнологические проекты в составе авторского коллектива	- владеть современными методами биотехнологии для участия в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива

3. Разделы (темы) дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код компетенций
Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	Структура материала. Основные понятия о механических, физических, химических свойствах и об эксплуатационных характеристиках материалов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Типы материалов, их состояний; наследственная связь структуры, структурных преобразований на стадиях производственного цикла и характеристик изделий; виды износа материалов. Основные типы диаграмм состояния. Диаграмма "железо - цементит".	ПК-9, ПК-12
Конструкционные металлы и сплавы	Конструкционные стали. Чугуны. Медь и сплавы на ее основе. Алюминий и сплавы на его основе.	ПК-9, ПК-12

Неметаллические и композиционные материалы	Пластмассы. Резиновые материалы. Стекло. Композиционные материалы	ПК-9, ПК-12
Основы ТКМ	Основы порошковой металлургии; напыление материалов; получение неразъемных соединений склеиванием; изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов; изготовление изделий из металлических композиционных материалов; особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов; изготовление деталей из полимерных композиционных материалов; изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов	ПК-9, ПК-12

4. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах)

Наименование раздела дисциплины	Контактная работа			Внеаудиторная (самостоятельная) работа	Итого часов	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения		Формы текущего и рубежного контроля успеваемости
	Всего	Из них				Традиционные	Интерактивные	
		Лекции	Практические занятия					
Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	18	6	12	18	36	ЛТ УФ СИ ЛР ПЗ АУН		С ЛР РГ Т КЗ
Конструкционные металлы и сплавы	14	4	10	14	28	ЛТ СИ ЛР ПЗ АУН УИРС		С ЛР РГ Т КЗ
Неметаллические и композиционные материалы	10	4	6	10	20	ЛТ СИ ЛР ПЗ АУН УИРС		С ЛР Т КЗ
Основы ТКМ	10	4	6	12	22	ЛТ УФ СИ ЛР ПЗ УИРС НИРС		С ЛР Т КЗ
Зачет	2	-	2	-	2			Т, Пр., С
ИТОГО:	54	18	36	54	108			

4.1 Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения

ЛТ	традиционная лекция	АУН	анализ и расшифровка учебных наборов (альбомов)
ЛР	лабораторная работа	УФ	учебный видеофильм
ПЗ	практическое занятие	СИ	самостоятельное изучение тем, отраженных в программе, но не рассмотренных в аудиторных занятиях
УИРС	учебно-исследовательская работа студента (составление информационного обзора литературы по предложенной тематике, подготовка реферата, подготовка эссе, доклада, написание курсовой работы, подготовка учебных схем, таблиц)	НИРС	научно-исследовательская работа студентов

4.2 Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

КЗ	комплексная оценка знаний	С	оценка по результатам собеседования (устный опрос)
ЛР	защита лабораторных работ	РГ	оценка расчетно-графических работ
Т	тестирование	Пр	оценка освоения практических навыков (умений, владений)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Материаловедение : учеб. для студентов учреждений вузов, обучающихся по направлениям подготовки дипломиров. специалистов 190401, 190109 по дисциплине - "Материаловедение", 190300, 140100, 200100 - по дисциплине "Материаловедение и технология конструкцион. материалов", часть "Материаловедение", 190600 - по дисциплине "Материаловедение и новые конструкцион. материалы" / А. А. Воробьев [и др.]. - М. : АРГАМАК-МЕДИА ; М. : Инфра-М, 2014. - 304 с. : ил.
2. Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жилияков. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с. — 978-5-7882-1441-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60379.html>

Дополнительная литература

1. Материаловедение : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по специальностям направления подготовки "Металлургия, машиностроение и материалопереработка" / Г. И. Сильман. - М. : Академия, 2008. - 335 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование)
2. Виртуальный лабораторный практикум по курсу "Материаловедение" : учеб. пособие для студентов учреждений вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Технол. машины и оборудование" / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, С. А. Вологжанина. - СПб. : Лань, 2013. - 208 с. : ил. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: с. 206
3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / под ред. В. С. Чередниченко. - 6-е изд., стер. - М. : Омега-Л, 2010. - 751 с. : ил. - (Высшее техническое образование).
4. Науменко В.С. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Науменко, Т.В. Тришина, В.Г. Козлов. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 308 с. — 978-5-7267-0958-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72768.html>
5. Сборник задач по курсу «Технология конструкционных материалов» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ф. Абакумов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012. — 177 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31551.html>
6. Материаловедение. Сплавы Fe–C [Электронный ресурс] : сборник задач / Р.И. Малинина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 68 с. — 978-5-87623-678-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56259.html>

Периодические издания (журналы)

1. Химико-фармацевтический журнал

Электронное информационное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» <https://elibrary.ru/>
2. Консультант плюс https://kurskmed.com/department/library/page/Consultant_Plus
3. База данных международного индекса научного цитирования «WEB OF SCIENCE» <http://www.webofscience.com/>
4. Полнотекстовой базе данных «Medline Complete» <http://search.ebscohost.com/>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 2 этаж, каб. №209	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированная мебель (учебная мебель, доска, трибуна лекторская); технические средства обучения и демонстрационное оборудование (проектор, ноутбук, экран); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.	1. Программа для создания тестов — Adit Testdesk, договор № 444 от 22.06.2010 2. Программа для организации дистанционного обучения — ISpring Suite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015 3. Пакет офисного ПО – Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 4. Операционная система — Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010 5. Антивирус – Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018
2.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 2 этаж, каб. №211 (лаборатория)	Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием: специализированная мебель (учебная мебель, стол для весов, стол химический, доска аудиторная ДУ-5-2, стол лабораторный, винтовой стул, табурет лабораторный); специализированное оборудование (вытяжной шкаф, весы равноплечные, весы ВЛР-200, плитка электрическая, штатив лабораторный, термостат, баня песочная, КФК, магнитная мешалка МТ-2, центрифуга с пультом, водяная баня, сушильный шкаф, спектрофотометр СФ-26, аптечка, муфельная печь СНОЛ-3.5).	-
3.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 2 этаж, каб. №222 (лаборатория)	Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием: специализированная мебель (учебная мебель, доска ученическая, стол компьютерный); технические средства обучения (компьютеры).	1. Программа для создания тестов — Adit Testdesk, договор № 444 от 22.06.2010 2. Программа для организации дистанционного обучения — ISpring Suite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015 3. Пакет офисного ПО – Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 4. Операционная система — Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010 5. Антивирус – Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018

7. Оценочные средства

Вопросы для устной части зачёта

1. Основные цели и задачи материаловедения
2. Основные этапы формирования науки материаловедения
3. Классификация современных материалов
4. Кристаллическое и аморфное состояния материалов
5. Основные типы кристаллических решеток
6. Природа анизотропии свойств материала. Квазиизотропия
7. Полиморфизм
8. Дефекты кристаллического строения
9. Основные характеристики кристаллических структур
10. Условия протекания кристаллизации
11. Равновесная температура кристаллизации. Степень переохлаждения
12. Кривые охлаждения при кристаллизации
13. Схема кристаллизации металла
14. Источники образования зародышей в чистых и технических расплавах
15. Критическая величина зародыша
16. Возможные формы кристаллов
17. Схема кристаллического строения металлического слитка
18. Твердые фазы при кристаллизации
19. Виды твердых растворов
20. Химические соединения
21. Механическая смесь
22. Особенность кристаллизации сплавов
23. Основные аллотропические формы железа
24. Аллотропические модификации углерода
25. Фуллерены и фуллериты
26. Фазы в железоуглеродистых сплавах
27. Классификация сплавов на основе диаграммы железо-углерод
28. Основные механические свойства материалов
29. Прочность, ее основные характеристики, способы определения
30. Пластичность, ее основные характеристики, способы определения
31. Твердость. Методы определения твердости
32. Определение твердости по Бринеллю
33. Определение твердости по Роквеллу
34. Определение твердости по Виккерсу
35. Основные виды деформации материалов
36. Основные механизмы разрушения материалов
37. Основные технологические свойства металлов и сплавов
38. Основные эксплуатационные свойства металлов и сплавов
39. Общая классификация сталей
40. Основные способы выплавки сталей
41. Маркировка сталей и сплавов
42. Влияние примесей на свойства сталей и сплавов
43. Влияние легирующих компонентов на свойства сталей и сплавов
44. Основные виды сталей и сплавов с особыми свойствами
45. Классификация чугунов
46. Серые чугуны с пластинчатым графитом
47. Высокопрочные чугуны с шаровидным графитом

48. Ковкие чугуны
49. Антифрикционные чугуны
50. Износостойкие белые чугуны
51. Половинчатые чугуны
52. Специальные чугуны
53. Способы выплавки чугунов
54. Классификация сплавов алюминия
55. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термообработкой
56. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термообработкой
57. Литейные алюминиевые сплавы
58. Спеченные алюминиевые сплавы
59. Подшипниковые алюминиевые сплавы
60. Классификация медных сплавов
61. Латунь
62. Бронзы
63. Медно-никелевые сплавы
64. Структура полимеров
65. Механические свойства полимеров
66. Старение полимеров. Абляция
67. Состав и классификация пластмасс
68. Термопластичные пластмассы
69. Термореактивные пластмассы
70. Основные свойства резины
71. Составы резиновых смесей
72. Резины общего назначения
73. Резины специального назначения
74. Физико-механические свойства резин и их применение
75. Неорганические стекла
76. Стеклокристаллические материалы
77. Понятие «композиционные материалы» и их виды
78. Армирующие волокна
79. Армирующие наполнители
80. Искусственные композиты с металлической матрицей
81. Искусственные композиты с неметаллической матрицей
82. Естественные композиты
83. Основные методы получения металлических порошков
84. Свойства металлических порошков и методы их контроля
85. Технология получения материалов методами порошковой металлургии
86. Взаимосвязь между структурой пористого тела и его свойствами

Банк профессионально-ориентированных ситуационных задач для зачета

Задача 1

- 1) Изобразите гранецентрированную кубическую ячейку.
- 2) Определите координационное число данной ячейки.
- 3) Найдите количество атомов, приходящихся на данную ячейку
- 4) Найдите и обозначьте направления $[100]$, $[010]$, $[001]$
- 5) Найдите и запишите самую плотноупакованную плоскость.

Задача 2

Используя приведенную таблицу основных свойств полимерных материалов выполните анализ конструкционных и эксплуатационных свойств **полиамида** по следующему плану:

- 1) Характерные механические свойства
- 2) Характерные эксплуатационные свойства
- 3) Области применения:

Свойства	Поли-этилен	Полипро-пилен	Полисти-рол	Фторопласт		Органическое стекло	Вини-пласт	Поли-амиды
				3	4			
Плотность, г/см ³	0,92...0,96	0,9	1,05...1,1	2,15...2,35	2,1...2,16	1,2	1,4	1,1...1,14
Рабочая температура, °С:	+120	+150	+80	+250	+125	+60	+65	+60...+110
максимальная	-70	-15	-20	-270	-195	-60	-40	-35
минимальная								
в, МПа	12...38	25	35...40	14...31	30...50	70	40...60	25...70
сж, МПа	-	60	100	20	50...57	85	80...160	70...90
изг, МПа	12...38	80	50...100	13	60...80	60	80...120	18...100
Относительное удлинение, %	150...900	100...400	0,4...3,5	250...350	200	2,5...4,0	10...50	250
Ударная вязкость, Дж/см ²	не ломается	33...80	10...22	100	20...160	12	50...100	100...130

Задача 3

Используя таблицу маркировки цветных металлов и сплавов выполните следующие задания:

- 1) Расшифруйте маркировку:
A995; АД0Н; АМг3; АК8Т; АЛ9; М00; ЛНВи 59-1-1; БрО3Ц12С5
- 2) Замаркируйте сплавы:
 - литейная латунь, содержащая цинк – 32%, железо – 2%, марганец – 1%, алюминий – 1 %
 - деформируемая бронза, содержащая 12% свинца, 1 % магния, 1% кобальта

Задача 4

Определите основные характеристики пластичности металлического материала, если при испытании на растяжение образца круглого сечения с начальным диаметром 10 мм и длиной 10 см его конечные характеристики составили: диаметр 6 мм, длина 14 см.

Задача 5

Найдите по предложенной диаграмме растяжения:

- 1) предел пропорциональности
- 2) предел текучести
- 3) предел прочности

Если исходный диаметр образца круглого сечения 8 мм, его начальная длина 10 см.

Задача 6

С использованием правила фаз постройте кривые охлаждения для эвтектоидной стали и эвтектического чугуна (см. диаграмму Fe-C).

Задача 7

С использованием правила отрезков рассчитайте структуру стали с содержанием углерода 1,2 % при 1400 °С (см. диаграмму Fe-C).

База типовых тестовых заданий для зачета
(полная база тестовых заданий хранится на кафедре)

1) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

В ОЦК решетке самой плотноупакованной плоскостью является плоскость:

- a) (111)
- b) (121)
- c) (110)
- d) (212)
- e) (121)

2) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

На элементарную ячейку ГЦК решетки приходится:

- a) 4 атома
- b) 8 атомов
- c) 14 атомов
- d) 1 атом
- e) 9 атомов

3) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Для однозначной характеристики элементарной кристаллической ячейки необходимо знать:

- a) три ребра
- b) три угла между осями
- c) 1 и 2 одновременно
- d) координационное число
- e) период решетки

4) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Существование одного и того же металла в нескольких кристаллических формах называется:

- a) полиморфизмом
- b) модификацией
- c) сингонией
- d) системой трансляций
- e) кристаллитами

5) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Кристаллизация возможна, если:

- a) энергия Гиббса кристалла меньше, чем энергия Гиббса жидкой фазы
- b) энергия Гиббса кристалла больше, чем энергия Гиббса жидкой фазы
- c) при неизменной энергии Гиббса существуют центры кристаллизации

6) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

При кристаллизации дендритов оси второго порядка растут:

- a) перпендикулярно самой плотно упакованной плоскости
- b) параллельно самой плотно упакованной плоскости
- c) по границам зерен металла
- d) в направлении $\langle 111 \rangle$
- e) в направлении $\langle 212 \rangle$

7) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

К механическим свойствам не относят:

- a) прочность
- b) пластичность
- c) вязкость
- d) трещиностойкость
- e) деформируемость

8) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

К эксплуатационным свойствам металла относится:

- a) свариваемость
- b) теплопроводность
- c) трещиностойкость
- d) твердость
- e) жаропрочность

9) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Деформация – это

- a) нагрузка, отнесенная к площади поперечного сечения
- b) способность твердого тела сопротивляться разрушению под действием статических и динамических нагрузок
- c) изменение формы и размеров тела под влиянием воздействия внешних сил или в результате физико-механических процессов, возникающих в самом теле
- d) работа удара, отнесенная к площади поперечного сечения
- e) способность материала получать остаточное изменение формы и размера без разрушения

10) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Повышенное содержание серы в стали приводит к:

- a) красноломкости
- b) холодноломкости
- c) образования флокенов
- d) понижению вязкости
- e) повышению плотности слитка

11) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Основой процессов термической обработки является:

- a) полиморфизм железа и его твердых растворов
- b) модификация железа и его твердых растворов
- c) кристаллизация железа и его твердых растворов
- d) флуктуация свойств и концентраций

12) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Для снятия внутренних напряжений стали необходимо применить:

- a) отжиг
- b) нормализацию
- c) закалку
- d) отпуск

13) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Деформация металла при высокой температуре называется:

- a) пластичностью
- b) прочностью
- c) ползучестью
- d) удельной вязкостью
- e) жаропрочностью

14) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Для резания износостойких материалов при $T=900^{\circ}\text{C}$ применяют:

- a) искусственные алмазы
- b) эльбор
- c) электрокорунд
- d) карбиды вольфрама

15) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Какая сталь имеет более высокую окалиностойкость при введении 25% хрома:

- a) аустенитная
- b) ферритная
- c) их окалиностойкость будет одинакова

16) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Как влияет содержание углерода на коррозионную стойкость хромистых сталей?

- a) повышает, вследствие образования твердых растворов
- b) понижает, вследствие образования карбидов и создания двухфазной структуры
- c) повышает коррозионную стойкость и увеличивает хрупкость

17) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Большей жаропрочностью обладают стали, имеющие:

- a) мелкозернистую структуру
- b) крупнозернистую структуру
- c) тонкодисперсные смеси

18) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Введение в состав органического полимера фосфора способствует:

- a) повышению гибкости цепи
- b) повышению огнестойкости и химической стойкости
- c) повышению газопроницаемости

19) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Кристаллические полимеры имеют структуру:

- a) глобулярную
- b) пачечную
- c) регулярную

20) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Термопластичные полимеры имеют структуру:

- a) линейную
- b) пространственную
- c) лестничную
- d) паркетную

21) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

К термореактивным пластмассам относят

- a) поливинилхлорид
- b) полистирол
- c) текстолит
- d) полиэтилен

22) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Термопластичными называют полимеры

- a) обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций
- b) имеющие пространственную ("сшитую") структуру
- c) необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций
- d) имеющие редкосетчатую структуру

23) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

При вулканизации каучуков используется

- a) мел
- b) сера
- c) сажа
- d) каолин

24) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Жидкое стекло вводят в состав стержневых смесей

- a) как связующее

- b) для повышения пластичности
- c) как катализатор
- d) для повышения газопроницаемости

25) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Стабилизаторы (антиоксиданты) вводят в состав резин для

- a) снижения стоимости
- b) замедления процесса старения
- c) формирования сетчатой структуры
- d) облегчения процесса переработки резиновой смеси

26) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Жидкое стекло вводят в состав стержневых смесей

- a) для повышения пластичности
- b) для повышения газопроницаемости
- c) как связующее
- d) как катализатор

27) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Для получения отверстия в отливках применяют

- a) модели
- b) литники
- c) стержни
- d) опоки

28) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Основным компонентом формовочных смесей является

- a) специальные добавки
- b) древесные опилки
- c) огнеупорная основа
- d) связующий компонент

29) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Наиболее экономично изготавливать трубы способом

- a) литья в парных опоках
- b) литья в оболочковые формы
- c) литья под давлением
- d) центробежного литья

30) УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

При литье под давлением применяется

- a) разовая песчаная форма
- b) оболочковая форма
- c) кокиль
- d) пресс-форма