

Программа кандидатского экзамена по научной специальности

«2.6.17 Материаловедение»

1. Вопросы кандидатского экзамена

1. Материаловедение - наука о строении и свойствах материалов. Взаимосвязи материаловедения с физикой, химией, математикой, с технологией производства волокнистых, композиционных, пленочных, металлических изделий. Значение материаловедения в повышении качества и конкурентоспособности этих изделий. Основные направления развития материаловедения.
2. Современные полимерные материалы. Волокнообразующие, пленкообразующие и клеящие полимерные вещества: целлюлоза, белки (кератин, фиброин, коллаген), полиамиды, полиэтилентерефталаты, полиолефины, полиакрилонитрилы, полиамиды, полиуретаны, поливиниловый спирт и др., особенности их строения и основные свойства. Аморфное и кристаллическое состояние полимеров.
3. Молекулярные и надмолекулярные структуры синтетических полимеров, иерархические структуры в природных полимерах. Ориентированное состояние полимеров.
4. Строение материалов. Волокнистые материалы, их классификация. Строение, состав и свойства основных видов волокон: растительного происхождения, животного происхождения, искусственных (из природных полимеров), синтетических (из синтетических полимеров), из неорганических соединений. Модифицированные текстильные волокна, особенности их строения и свойства. Текстильные нити, основные виды и разновидности, особенности их строения и свойства. Ткани, трикотажные и нетканые полотна; способы их получения и строение. Характеристики структуры текстильных материалов и методы их определения. Основные виды текстильных материалов по назначению.
5. Материалы из природного сырья. Древесные материалы, их классификация. Состав, характеристика и свойства основных видов древесных материалов.
6. Материалы из природного сырья. Натуральные кожа и мех. Состав и строение кожи и меха, основные структурные характеристики и методы их определения. Виды кож и меха по назначению и их характеристика. Искусственные и синтетические кожа и мех, способы их получения и строение. Основные виды искусственной и синтетической кожи и меха, их характеристика.

7. Резины, полимерные композиции, пластикаты, картоны, способы их получения и состав. Основные характеристики строения этих материалов и методы их определения.
8. Скрепляющие материалы: швейные нитки и клеевые материалы. Виды швейных ниток, способы их получения, особенности строения. Основные характеристики строения ниток и методы их определения. Клеевые материалы. Современные теории склеивания. Способы получения, состав и строение клеевых материалов, применяемых в швейном и обувном производствах. Основные виды клеевых материалов и их характеристика.
9. Вспомогательные изделия. Фурнитура: классификация, характеристики, современный ассортимент. Прокладочные и подкладочные материалы: классификация и характеристики.
10. Геометрические свойства и плотность материалов.
11. Длина, толщина, площадь, ширина материалов, методы определения этих характеристик для разных материалов.
12. Масса материала, линейная и поверхностная плотность материала, методы определения этих характеристик.
13. Пористые материалы, их классификация. Параметры пористой структуры.
14. Плотность, средняя плотность, истинная плотность материалов.
15. Механические свойства материалов.
16. Классификация характеристик механических свойств. Теории прочности и разрушения твердых тел. Кинетическая теория прочности.
17. Полуцикловые разрывные и неразрывные характеристики, получаемые при растяжении материалов, приборы и методы их определения. Расчетные методы определения усилий при разрыве материалов. Двухосное растяжение. Прочность при раздирании. Анизотропия удлинений и усилий при растяжении материалов в различных направлениях.
18. Одноцикловые характеристики при растяжении. Составные части полной деформации. Ползучесть и релаксационные явления в материалах, методы определения спектров релаксации. Модельные методы изучения релаксационных явлений в материалах. Многоцикловые характеристики при растяжении, усталость материалов, приборы и методы определения характеристик усталости.
19. Полуцикловые и одноцикловые характеристики, получаемые при изгибе материалов, методы и приборы их определения. Многоцикловые характеристики, получаемые при изгибе материалов. Напряжения и

- деформации возникающие при сжимающих усилиях. Зависимость толщины материала от внешнего давления. Многократное сжатие материалов.
20. Трение материалов, современные представления о природе трения.
 21. Факторы, определяющие трение материалов. Методы испытания трения для различных материалов. Раздвижка и осыпаемость нитей в тканях.
 22. Физические свойства материалов.
 23. Сорбционные свойства материалов. Формы связи влаги с материалами. Кинетика сорбции водяных паров материалами. Гистерезис сорбции. Тепловые эффекты и набухание материалов при сорбции влаги. Основные характеристики гигроскопических свойств материалов, приборы и методы их определения.
 24. Проницаемость материалов. Воздухопроницаемость, паропроницаемость, водопроницаемость, методы и приборы определения этих характеристик. Проницаемость радиоактивных, ультрафиолетовых, инфракрасных лучей через материалы. Влияние состава, структуру и свойств материалов на их проницаемость.
 25. Тепловые свойства материалов. Основные характеристики тепловых свойств материалов, приборы и методы их определения. Влияние параметров структуры и других факторов на тепловые свойства материалов. Влияние повышенных и пониженных температур на материалы.
 26. Теплостойкость, термостойкость, огнестойкость материалов.
 27. Оптические свойства. Основные характеристики оптических свойств, приборы и методы их определения. Влияние технологических и эксплуатационных факторов на оптические свойства материалов.
 28. Электрические свойства материалов. Причины и факторы электризации и электропроводности материалов. Основные характеристики электризуемости и электропроводности материалов, приборы и методы их определения.
 29. Биосовместимые, антибактериальные материалы.
 30. Биоразлагаемые материалы, основные виды, методы испытаний.
 31. Акустические свойства материалов.
 32. Изменение строения и свойств материалов в процессе переработки и при эксплуатации. Износостойкость материалов.
 33. Изменение размеров материалов под воздействием влаги и тепла.
 34. Гидрофобные материалы, принципы и технологии гидрофобной обработки.

35. Усадка материалов при влажно-тепловой обработке. Приборы и методы определения усадки материалов.
36. Формовочная способность материалов. Основные факторы и причины формообразования и формозакрепления материалов. Методы и приборы определения формовочной способности материалов.
37. Износостойкость материалов. Основные критерии износа, причины износа. Истирание, стадии изнашивания и механизм истирания и факторы его определяющие. Пиллинг, причина его образования. Методы и приборы определения устойчивости материалов при истирании.
38. Термическое поведение материалов, коэффициенты теплового расширения, плавления, виды термодеструкции.
39. Огнезащитные и огнестойкие материалы, основные принципы и способы их получения.
40. Физико-химические факторы износа. Воздействие света, светопогоды, стирки и других факторов на материалы. Комбинированные факторы износа. Опытная носка. Лабораторное моделирование износа.
41. Надежность материалов, основные характеристики надежности. Оценка и прогнозирование характеристик надежности материалов.
42. Неразрушающие методы испытания материалов и их применение.
43. Качество и сертификация материалов.
44. Качество материалов. Отбор проб и выборок материалов. Сводные характеристики результатов испытаний, доверительные границы. Статистические модели. Вероятностная оценка качества. Методы статистического контроля и измерения качества, уровни качества. Номенклатура показателей качества для различных групп материалов.
45. Экспертный метод оценки качества. Системы управления качеством, отечественные и международные стандарты на управление качеством. Сертификация. Система и механизм сертификации. Основные условия сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификация материалов и изделий в разных отраслях промышленности.
46. Развитие научных взглядов на строение полимерных веществ, составляющих волокна. Современные взгляды по этому вопросу.
47. Надмолекулярные структуры волокнообразующих полимеров.
48. Анализ структуры материалов. Световая микроскопия.
49. Анализ структуры материалов. Электронная микроскопия.

50. Анализ структуры материалов. Микроскопы просвечивающего типа.
51. Анализ структуры материалов. Рентгеноструктурный анализ.
52. Методы спектроскопии при изучении материалов.
53. Методы математического моделирования микроструктуры материалов.
54. Методы моделирования молекулярной структуры материалов в процессах производства, модификации и эксплуатации.
55. Методы моделирования деформационных свойств материалов.
56. Методы моделирования кристаллических структур материалов.
57. Форма волокон, нитей и пленок. Характеристики поперечных размеров и методы их определения.
58. Теории деформирования полимерных материалов. Анизотропия механических свойств волокон и нитей. Значение механических свойств и факторы, влияющие на механические свойства. Релаксационные явления при деформировании материалов, их механизм и факторы, влияющие на протекание этих явлений. Современные модели механических свойств материалов. Работа российских и зарубежных ученых в области теории деформирования и прочности полимерных и текстильных материалов.
59. Растяжение. Характеристики, получаемые при однократном растяжении материалов до разрыва. Особенности этих характеристик для волокон, нитей и изделий, методы их определения. Взаимосвязи характеристик нитей и волокон, текстильных полотен (текстильных изделий) и нитей (волокон). Модули первого рода (модули жесткости), их значение и определение.
60. Характеристики свойств, получаемые во время цикла «нагрузка-разгрузка-отдых». Релаксация напряжения (усилий) в волокнах, нитях и полотнах, факторы, ее определяющие. Составные части деформации текстильных материалов. Факторы, влияющие на составные части деформации. Механические и аналитические модели, выражающие связь изменения напряжения и деформации в процессе релаксации. Работы в этой области отечественных и зарубежных ученых.
61. Особенности многократного растяжения и изгиба текстильных материалов. Явление усталости, его причины. Применяемые методы и характеристики.
62. Сминаемость, изгиб и кручение текстильных материалов. Методы изучения и характеристики. Жесткость текстильных материалов при различных видах деформации. Факторы, влияющие на жесткость материалов, методы изучения. Показатели свойств нитей, изделий.

63. Трение и цепкость текстильных волокон. Современные представления о природе трения. Раздвижка нитей, осыпаемость и прорубаемость в текстильных полотнах, методы оценки. Автоматизация и компьютеризация исследований свойств и оценки качества текстильных материалов.
64. Установление равновесного состояния. Влияние уплотнения материала на кинетику сорбции. Нормы влажности для различных видов материалов.
65. Водопоглощаемость, намокаемость, капиллярность изделий. Значение этих свойств и методы определения.
66. Проницаемость материалов. Воздухопроницаемость. Паропроницаемость. Водостойкость. Фильтрационные характеристики текстильных полотен. Поглощение твердых частиц (пылеемкость, загрязняемость и др.). Проницаемость радиоактивных излучений. Теплоизоляционные свойства. Действие высоких и низких температур на материалы. Методы изучения и характеристики свойств.
67. Диэлектрические свойства материалов.
68. Теплоизоляционные материалы, принципы и способы их получения.
69. Звукоизоляционные и звукопоглощающие материалы, особенности их строения.
70. Горючесть материалов, методы оценки.
71. Действие основных химических реагентов на материалы.
72. Прочность окраски изделий к различным физико-химическим воздействиям.
73. Сводные характеристики испытания текстильных материалов. Обработка и анализ результатов испытаний. Выбор и установление закона распределения полученных результатов. Распространение результатов испытания выборки на генеральную совокупность (партию).
74. Квалиметрия, ее возникновение и развитие. Основные понятия и положение квалиметрии материалов. Методы измерения и оценки показателей качества. Дифференциальная и комплексная оценка качества, формальный и вероятностный методы качества материалов.
75. Стандартизация и ее роль в ускорении научно-технического прогресса и улучшении качества продукции. Основные виды и формы проведения работ по стандартизации. Государственная система стандартизации, основные понятия и положения.
76. Стандартизация материалов. Основные категории и виды стандартов. Технические условия и технические описания. Разработка, внедрение и

соблюдение стандартов. Расчет и установление норм показателей качества материалов.

77. Контроль и управление качеством текстильных материалов. Основные понятия и положения. Организация и проведение технического контроля на предприятиях текстильной промышленности. Входной, производственный и приемочный технический контроль качества текстильных материалов.

78. Управление качеством продукции. Факторы, определяющие качество. Стадии формирования качества продукции. Системы управления качеством. Разработка, внедрения и обеспечения эффективного функционирования систем управления качеством продукции в текстильной промышленности. Методы системного анализа и математической статистики, используемые при управлении качеством продукции. Сертификация качества материалов.

2. Учебно - методическое и информационное обеспечение

2.1. Литература

1. Жихарев, А. П. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности /А. П. Жихарев, Д. Г. Петропавловский, С. К. Кузин, И. Ю. Мишаков. - М.: Академия, 2004. - 448 с.
2. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение / М., Изд.КолосС, 2011. – 360 с.
3. Бузов, Б. А. Материаловедение швейного производства / Б.А. Бузов, Т.А. Модестова, Н.Д. Алыменкова. - М.: Легкая индустрия, 1986. - 424 с.
4. Бузов Б. А., Алыменкова Н. Д. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (Швейное производство) / М., Изд. Академия, 2010 – 448с.
5. Черепяхин А.А., Смолькин А.А. Материаловедение. / М.: Изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.
6. Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология материалов. / М.: Изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с.
7. Филимонова Н.И., Кольцов Б.Б. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия. - / Новосибир.: Изд-во НГТУ, 2013. - 134 с.
8. Абдуллин, И.Ш., Вознесенский, Э.Ф., Шарифуллин, Ф.С. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии / Казань: Изд-во КНИТУ, 2014.- 182с.

9. Жмыхов И.Н. Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов / Минск: Высшэйшая школа, 2013. – 587 с.
10. Коротеева Л.И., Коротеева Е.Ю. Технология и оборудование для получения волокон и нитей специального назначения / М.: Изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.
11. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии / Казань: Изд-во КНИТУ, 2014 . - 182 с.
12. Киселев М.Г. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов / М.: Изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 389 с.
13. Дзахмишева И.Ш. Товароведение и экспертиза швейных, трикотажных и текстильных товаров / М.: Изд-во Дашков и К, 2015. - 345 с.
14. Светлов Ю.В. Термовлажностные процессы в материалах и изделиях легкой промышленности: Учебное пособие / М.: Изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 269 с.
15. Ильин А.А., Строганов Г.Б., Скворцова С.В. Покрытия различного назначения для металлических материалов: Учебное пособие / М.: Изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 144 с.
16. Киселев М.Г. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов: Учебное пособие / М.: Изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 389 с.
17. Бузов Б. А. Управление качеством продукции. Технический регламент, стандартизация и сертификация. / М., Изд-во Академия, 2008. – 176 с.
18. Давыдов А.Ф., Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Белкина С.Б. Техническая экспертиза продукции текстильной и легкой промышленности. / М., Форум, 2014. – 384 с.
19. Тихонова В.П., Низамова Д.К., Рахматуллина Г.Р. Материаловедение изделий легкой промышленности: Учебное пособие / Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. – 132 с.
20. Лутфуллина Г. Г., Петрова С. А., Принципы управления качеством продукции. Учебное пособие / Казань: Изд-во КНИТУ, 2020. – 184 с.

б) дополнительная литература

1. Бузов, Б. А. Материаловедение швейного производства / Б.А. Бузов, Т.А. Модестова, Н.Д. Алыменкова. - М.: Легкая индустрия, 1986. - 424 с.
2. Шустов Ю.С. Основы текстильного материаловедения / М., МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007. – 302 с.

3. Кирсанова Е.А., Шустов Ю.С., Куличенко А.В., Жихарев А.П. Материаловедение (дизайн костюма). / М., Изд. Инфра-М. 2022. – 395с.
4. Абдуллин И.Ш., Кулевцов Г.Н., Тихонова В.П., Рахматуллина Г.Р. Прижизненные, посмертные и технологические пороки и дефекты кожевенно-мехового сырья и готовых полуфабрикатов: Учебное пособие / Казань: КНИТУ, 2014. – 84 с.
5. Тихонова В.П., Рахматуллина Г.Р. Спецглавы технологии кожи: Учебное пособие / Казань: КГТУ, 2011. -136 с.
6. Островская А.В., Гарифуллина А.Р., Абдуллин И.Ш. Технология изделий легкой промышленности. Технология кожи и меха. учебное пособие. – Казань: КНИТУ. – 2015. – 252 с.
7. Стельмашенко В.И., Розаренова Т.В. Материалы для одежды и конфекционирование / М., Изд. Академия, 2010. – 320 с.

2.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://www.rsl.ru> - Российская Государственная библиотека

<http://www.lib.msu.ru> - Библиотека МГУ

<http://www.lib.pu.ru> - Библиотека СПбГУ

<http://ft.kstu.ru/ft> - Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ

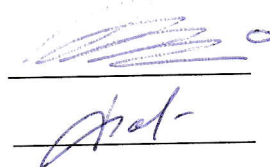
<http://ruslan.kstu.ru/> - Электронный каталог УНИЦ КНИТУ

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Разработчик программы:

Зав.каф. ПНТВМ, проф.

Профессор каф. ПНТВМ



Вознесенский Э.Ф.

Рахматуллина Г.Р.