

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В.Бурмистров
2019 г.

Программа кандидатского экзамена

05.19.01 «Материаловедение производств текстильной и легкой
промышленности»

Казань, 2019 г.

Составитель программы:

Зав.каф. ТХНВИ

(должность)



(подпись)

И.В.Красина

(Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТХНВИ

протокол от 19.03 2019 г. № 13

Зав.кафедрой ТХНВИ



(подпись)

И.В. Красина

(Ф.И.О.)

Утверждена на Ученом совете факультета наноматериалов и
нанотехнологий протокол № 4-19 от 21.03.2019

1. Программа кандидатского экзамена по специальности

1. Материаловедение - наука о строении и свойствах материалов. Взаимосвязи материаловедения с физикой, химией, математикой, с технологией кожевенных, меховых, обувных и швейных изделий. Значение материаловедения в повышении качества и конкурентоспособности этих изделий. Основные направления развития материаловедения в легкой промышленности.
2. Полимерные вещества. Волокнообразующие, пленкообразующие и kleящие полимерные вещества: целлюлоза, белки (кератин, фиброн, коллаген), полиамиды, полиэтилентерефталаты, полиолефины, поликарбонитрилы, полиамиды, полиуретаны, поливиниловый спирт и др., особенности их строения и основные свойства. Аморфное и кристаллическое состояние полимеров. Молекулярные и надмолекулярные структуры синтетических полимеров, иерархические структуры в природных полимерах. Ориентированное состояние полимеров.
3. Строение материалов. Текстильные материалы. Текстильные волокна, 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 для одежды, обуви и их характеристика.
4. Кожевенно-меховые материалы. Способы получения кожи и меха. Теории дубления. Состав и строение кожи и меха, основные структурные характеристики и методы их определения. Виды кож и мехов для одежды, обуви и их характеристика. Искусственные и синтетические кожи и меха, способы их получения и строение. Основные виды искусственных и

синтетических кож и мехов, их характеристика. Биополимерные материалы. Материалы, полученные с участием ферментативных систем.

5. Резины, полимерные композиции, пластикаты, картоны, применяемые в легкой промышленности, способы их получения и состав. Основные характеристики строения этих материалов и методы их определения.

6. 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.

7. Геометрические свойства и плотность материалов.

8. Длина, толщина, ширина материалов, площадь шкур кожи и меха, методы определения этих характеристик.

9. Масса материала, линейная и поверхностная плотность материала, методы определения этих характеристик.

10. Плотность, средняя плотность, истинная плотность материалов.

11. Механические свойства материалов.

12. Классификация характеристик механических свойств. Теории прочности и разрушения твердых тел. Кинетическая теория прочности.

13. Полуциклические разрывные и неразрывные характеристики, получаемые при растяжении материалов, приборы и методы их определения. Расчетные методы определения усилий при разрыве материалов. Двухосное растяжение. Прочность при раздиании. Анизотропия удлинений и усилий при растяжении материалов в различных направлениях.

14. Одноциклические характеристики при растяжении. Составные части полной деформации. Ползучесть и релаксационные явления в материалах, методы определения спектров релаксации. Модельные методы изучения релаксационных явлений в материалах. Многоциклические характеристики при

растяжении, утомление и усталость материалов, приборы и методы определения характеристик усталости.

15. Полуциклические и одноциклические характеристики, получаемые при изгибе материалов, методы и приборы их определения. Многоциклические характеристики, получаемые при изгибе материалов. Напряжения и деформации возникающие при сжимающих усилиях. Зависимость толщины материала от внешнего давления. Многократное сжатие материалов.

16. Трение материалов, современные представления о природе трения.

17. Факторы, определяющие трение материалов. Методы испытания трения для различных материалов. Раздвижка и осипаемость нитей в тканях.

18. Физические свойства материалов.

19. 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.

20. 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.

21. 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.

22. Теплостойкость, термостойкость, огнестойкость материалов.

23. Оптические свойства. Основные характеристики оптических свойств, приборы и методы их определения. Влияние технологических и эксплуатационных факторов на оптические свойства материалов.

24. Электрические свойства материалов. Причины и факторы электризации и электропроводности материалов. Основные характеристики электризуемости и электропроводности материалов, приборы и методы их определения.
25. Акустические свойства материалов.
26. Изменение строения и свойств материалов в процессе переработки и при эксплуатации. Износостойкость материалов.
27. Изменение размеров материалов под воздействием влаги и тепла.
28. Усадка материалов при замочке и влажно-тепловой обработке. Приборы и методы определения усадки материалов.
29. Формовочная способность материалов. Основные факторы и причины формообразования и формозакрепления материалов. Методы и приборы определения формовочной способности материалов.
30. 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.
31. Физико-химические факторы износа. Воздействие света, светопогоды, стирки и других факторов на материалы. Комбинированные факторы износа. Опытная носка. Лабораторное моделирование износа.
32. Надежность материалов, основные характеристики надежности. Оценка и прогнозирование характеристик надежности материалов.
33. Неразрушающие методы испытания материалов и их применение.
34. Качество и сертификация материалов.
35. 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.
36. 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 легкой промышленности. Текстильное материаловедение и его развитие.

37. Классификация текстильных материалов. Основные виды натуральных и химических волокон, нитей и изделий из них. Области их рационального использования. Волокна, нити и изделия технического и специального назначения. Их классификация, особенности строения и свойства. Современная стандартная терминология. Экономика и значение для различных отраслей промышленности основных видов текстильных материалов. Перспективы их производства.

38. Место текстильного материаловедения среди других технических наук, его связи с фундаментальными науками, с текстильной технологией.

39. Развитие текстильного материаловедения и задачи, стоящие перед ним.

40. Основные научные школы текстильного материаловедения направления выполненных ими научных работ. Выдающиеся отечественные и зарубежные ученые в области текстильного материаловедения, их работы.

41. Текстильные волокна, их состав и строение.

42. Классификация текстильных волокон, полимерные вещества, составляющие волокна. Особенности их строения.

43. Развитие научных взглядов на строение полимерных веществ, составляющих волокна. Современные взгляды по этому вопросу.

44. Надмолекулярные структуры волокнообразующих полимеров.

45. Основные полимеры, составляющие волокна: целлюлоза, кератин, фибронин, полиамиды, полиэфиры, полиолефины, поливинилхлориды, полиакрилонитрилы, полиуретаны. Новые виды полимеров, используемые для высокомодульных, жаро- и теплостойких волокон и нитей. Их характеристики. Модифицированные химические волокна. Особенности их строения и свойства.

46. Строение волокон растительного, животного происхождения, искусственных и синтетических волокон. Неорганические текстильные волокна, их получение и использование.

47. Молекулярная и надмолекулярная структура волокон. Фибриллярность и ориентация элементов строения волокон. Слоистость и пористость. Особенности строения наружного и внутренних слоев волокон. Форма волокон, ее характеристики.

48. Действие основных химических реагентов (органических растворителей, кислот, щелочей и др.) и основных физических факторов (тепла, света и др.) на волокна.

49. Структурный анализ полимеров волокон. Методы структурного анализа. Световая микроскопия при изучении строения волокон, электронная микроскопия. Микроскопы просвечивающего типа, растровые. Рентгеноструктурный анализ волокон. Метод спектроскопии при изучении структуры волокон. Определение структурных характеристик. Нормируемые показатели качества текстильных волокон.

50. Текстильные нити и их строение. Классификация нитей по их структуре, сырьевому составу, способу выработки и другим признакам. Комплексные, комбинированные нити и нити из волокон (пряжа). Крученые, фасонные, армированные текстурированные нити, особенности их получения, строение и основные свойства, особенности строения нитей новых способов получения.

51. Параметры строения текстильных нитей. Особенности структуры текстильных нитей. Работы советских и зарубежных ученых по исследованию структуры нитей.

52. Крутка как основной фактор, определяющий строение нити. Характеристики скрученности нити. Укрутка. Методы оценки крутки и укрутки. Нормируемые показатели качества текстильных нитей.

53. Текстильные изделия, их строение.

54. Классификация текстильных изделий по способу их выработки, назначению, сырьевому составу и др.

55. Строение тканей, трикотажных и нетканых полотен и других изделий. Элементы структуры, их размер и форма. Переплетения и другие характеристики и взаимного расположения элементов структуры в текстильных изделиях. Методы их определения. Нормируемые показатели качества текстильных изделий.
56. Новые достижения науки и техники в области производства, строения и отделки текстильных изделий.
57. Работы советских и зарубежных ученых в области изучения строения текстильных изделий. Материаловедение и товароведение текстильных изделий, их связь и различия.
58. Геометрические свойства текстильных материалов.
59. Длина волокон. Значение длины текстильных волокон, как свойства, влияющего на качество вырабатываемой пряжи, определяющего систему прядения и применяемое оборудование. Методы определения длины волокон. Показатели длины различных волокон. Элементы теории штапельного анализа. Вклад советских и зарубежных ученых в создание и развитие этой теории.
60. Толщина (тонина) волокон и нитей. Ее значение как важного фактора, определяющего структуру и свойства текстильных изделий. Линейная плотность и тонина волокон, нитей и крученых изделий.
61. Форма волокон и нитей. Характеристики поперечных размеров и методы их определения. Извитость волокон и ворсистость пряжи.
62. Неровнота по толщине волокон и нитей и способы ее оценки. Методы непрерывного контроля толщины нитей. Оценки характера неровноты нитей.
63. Длина, ширина, толщина текстильных изделий: ткани, трикотажи, нетканых материалов, войлоков и др. Их значение для характеристики свойств этих материалов и методы оценки. Неровнота поверхностной плотности текстильных полотен, методы ее определения.
64. Механические свойства текстильных материалов и их значение. Теории прочности твердых полимерных материалов.

65. Теории деформирования полимерных материалов. Анизотропия механических свойств волокон и нитей. Значение механических свойств и факторы, влияющие на механические свойства. Релаксационные явления при деформировании текстильных материалов, их механизм и факторы, влияющие на протекание этих явлений. Современные модели механических свойств текстильных материалов. Работа советских и зарубежных ученых в области теории деформирования и прочности полимерных и текстильных материалов.

66. Раствжение. 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.

67. 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 советских и зарубежных ученых.

68. Особенности многократного растяжения и изгиб текстильных материалов. Явление усталости, его причины. Применяемые методы и характеристики.

69. 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.

70. 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.

71. Физические свойства текстильных материалов.

72. Процессы поглощения и их физико-химическая сущность. Сорбционные свойства материалов. Гигроскопические свойства. Зависимость влажности и других характеристик текстильных материалов от окружающих атмосферных условий. Методы определения гигроскопических свойств.

73. Установление равновесного состояния. Влияние уплотнения материала на кинетику сорбции. Влияние влажности на свойства волокон, нитей, изделий и ход технологических процессов. Нормы влажности для различных видов текстильных материалов.

74. Водопоглощаемость, намокаемость, капиллярность изделий. Значение этих свойств и методы определения.

75. Проницаемость текстильных материалов. Воздухопроницаемость. Паропроницаемость. Водоупорность. Фильтрационные характеристики текстильных полотен. Поглощение твердых частиц (пылеемкость. загрязняемость и др.). Проницаемость радиоактивных излучений. Теплоизоляционные свойства. Действие высоких и низких температур на текстильные материалы. Методы изучения и характеристики свойств.

76. Электрические свойства текстильных материалов. Электризуемость.

77. Диэлектрические свойства. Характеристики свойств и методы изучения, оптические свойства текстильных материалов (методы изучения) и характеристики. Акустические свойства. Горючесть текстильных материалов, методы оценки. Действие основных химических реагентов на текстильные материалы. Прочность окраски изделий к различным физико-химическим воздействиям. Полосатость ткани и трикотажа. Способы оценки свойств.

78. Изменение строения и свойств текстильных материалов в процессе их использования, изнашивание.

79. Изменение линейных размеров, в процессе их переработки и использования, текстильных материалов, ее причины. Методы определения усадки после однократного и многократного воздействия различных факторов. Влияние усадочности текстильных материалов на процесс изготовления швейных и трикотажных изделий.

80. Износ как результат совместного действия различных факторов.
81. Отдельные факторы (свет, атмосферные воздействия, химические воздействия, истирания, многократное деформирование, комбинированное изнашивание, биологические разрушения). Механизм и критерии износа. Опытные носки. Исследование износа, применяемые характеристики и аппараты. Кинетические характеристики износа. Специфические виды изнашивания: пиллинг и др. Старение материалов, механизм этого явления. Формоустойчивость. Факторы, влияющие на формуустойчивость текстильных полотен. Неразрушающие методы и перспективы их применения для оценки качества текстильных материалов.
82. Оценка качества, стандартизация и управление качеством текстильных материалов.
83. Общая схема лабораторного анализа свойств текстильных материалов и оценки качества.
84. 80. Сущность измерений. Метрологические характеристики приборов и измерений. Погрешность измерений и запись результатов испытаний.
85. 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).
86. Квалиметрия, ее возникновение и развитие. Основные понятия и положение квалиметрии текстильных материалов. Методы измерения и оценки показателей качества. Дифференциальная и комплексная оценка качества, формальный и вероятностный методы качества текстильных материалов.
87. 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.

88. Стандартизация текстильных материалов. Основные категории и виды стандартов. Технические условия и технические описания. Разработка, внедрение и соблюдение стандартов. Расчет и установление норм показателей качества текстильных материалов.

89. 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.

90. 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 текстильных материалов.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы кандидатского экзамена:

a) основная литература:

1. Кукин Г.Н. Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение (исходные текстильные материалы). М., 1985.
2. Кукин Г.Н. Соловьев А.Н., Кобляков А.И. Текстильное материаловедение (волокна и нити). М., 1989.
3. Кукин Г.Н. Соловьев А.Н., Кобляков А.И. Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия). М., 1992.
4. Вузов Б.А. Модестова Т.Л., Алыменкова Н.Д. Материаловедение швейного производства. М., 1986.
5. Зурабян К.М. Краснов Б.Я.. Бернштейн М.М. Материаловедение изделий из кожи. М., 1988.

6. Лабораторный практикум по материаловедению швейного производства / Б. А. Бузов и др. М., 1991.
7. Перепелкин К.Е. Структура и свойства волокон. М., 1985.
8. Склянников В.П. Строение и качество тканей. М., 1984.
9. Склянников В.П. Оптимизация строения и механических свойств тканей из химических волокон. М., 1974.
10. Соловьев А.Н. Кирюхин С.М. Оценка качества и стандартизация текстильных материалов. М., 1974.
11. Кирюхин С.М. Соловьев А.Н. Контроль и управление качеством текстильных материалов. М., 1977.
12. Соловьев А.Н. Кирюхин С.М. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов. М., 1984.
13. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. М., 1992.

б) дополнительная литература

1. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия: М. Высшая школа. 1992.
2. Зимон А.Д. Занимательная коллоидная химия. Своеобразный мир частиц. М.: РАДЭКОН. 2000.
3. Кабаяси А.В. Введение в нанотехнологию. М.: Бином. Лаб. Знаний. 2005.

в) 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