

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.10.2024 11:52:56  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9abb2473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Аспирантура  
Кафедра Материаловедения и товарной экспертизы

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Основы теории подобия и анализа размерностей при исследовании технологии и оценки качества изделий**

Уровень образования	аспирантура	
Направление подготовки	2.6.16	Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности
Профиль/Специализация	Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности	
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	3 года	
Форма обучения	очная	

Рабочая программа учебной дисциплины основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 17.04.2024 г.

Разработчики рабочей программы

д.т.н., профессор	Ю.С. Шустов
к.т.н., доцент	А.В. Курденкова
к.т.н., доцент	Я.И. Буланов

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Ю.С. Шустов

### 1. Цели освоения учебной дисциплины (модуля)

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) «Основы теории подобия и анализа размерностей при исследовании технологии и оценки качества изделий» обучающийся должен изучить методов эффективного управления технологическим процессом и качеством выпускаемой продукции, которое закладывается в изделие при его проектировании и разработке, обеспечивается в процессе выпуска и поддерживается в эксплуатации.

### 2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Основы теории подобия и анализа размерностей при исследовании технологии и оценки качества изделий» включена в Образовательный компонент, семестр 4.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении предыдущих дисциплин: Прогнозирование и проектирование свойств текстильных материалов, Современные теории прочности текстильных материалов, Иностранный язык

### 3. Компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

Таблица 1

Код и содержание компетенции	Критерии результатов обучения	Технологии формирования компетенций
готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6).	<b>Знать:</b> объяснить основные подходы и методы преподавательской деятельности <b>Уметь:</b> анализировать и использовать методы преподавания <b>Владеть:</b> произвести оценку полученного материала с целью подготовки к преподавательской деятельности	<i>лекции (Л), практические занятия (ПЗ) самостоятельная работа (СР) выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ)</i>
готовностью освоить и применять в практической деятельности современные методы и средства исследования современных технологий в текстильной и легкой промышленности, свойств и структуры материалов (ПК-4)	<b>Знать:</b> описать современные методы и средства исследования современных технологий в текстильной и легкой промышленности <b>Уметь:</b> сравнивать различные методы и средства исследования современных технологий в текстильной и легкой промышленности, <b>Владеть:</b> систематизировать современные методы и средства исследования современных технологий в текстильной и легкой промышленности,	<i>лекции (Л), практические занятия (ПЗ) самостоятельная работа (СР) выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ)</i>
готовностью	<b>Знать:</b> объяснить особенности в	<i>лекции (Л),</i>

изучать, систематизировать, обобщать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт при проектировании новых материалов для текстильной и легкой промышленности (ПК-6)	получении различной научно-технической информации <b>Уметь:</b> демонстрировать способности обобщать и использовать научно-техническую информацию <b>Владеть:</b> систематизировать, обобщать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт при проектировании новых материалов для текстильной и легкой промышленности	<i>практические занятия (ПЗ) самостоятельная работа (СР) выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ)</i>
готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);	<b>Знать:</b> описать современные методы оценки качества текстильных материалов <b>Уметь:</b> оценить современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках <b>Владеть:</b> дать оценку и особенности современных методов оценки получаемой информации на государственном и иностранном языках	<i>лекции (Л), практические занятия (ПЗ) самостоятельная работа (СР) выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ)</i>

#### 4. Объем и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Таблица 2

Показатель объема дисциплины	Трудоемкость
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	96
Лекции (ч)	10
Практические занятия (семинары) (ч)	20
Самостоятельная работа (ч)	66
Форма контроля (зач./экз.)	экзамен

#### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Лекции		Наименование практических (семинарских) занятий		Оценочные средства
	№ и тема лекции	Трудоемкость, час	№ и тема практического занятия	Трудоемкость, час	
Основы теории подобия и анализа размерностей	Основы теории подобия и анализа размерностей	3	Особенности современного научного исследования	2	Перечень дискуссионных тем
			Введение в теорию подобия	2	Перечень дискуссионных тем
Прогнозирование механических свойств текстильных материалов	Прогнозирование механических свойств текстильных материалов	4	Прогнозирование разрывной нагрузки текстильных материалов	4	Перечень дискуссионных тем
			Прогнозирование износостойкости текстильных материалов	4	Перечень дискуссионных тем
Прогнозирование физических свойств текстильных материалов	Прогнозирование физических свойств текстильных материалов	3	Прогнозирование воздухопроницаемости текстильных материалов	4	Перечень дискуссионных тем
			Прогнозирование усадки текстильных материалов	4	Комплект заданий
<b>ВСЕГО часов в семестре</b>		10		20	<i>экзамен</i>

## 5. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	Основы теории подобия и анализа размерностей	Подготовка к практическим занятиям	10
2	Прогнозирование механических свойств текстильных материалов	Подготовка к практическим занятиям	12
3	Прогнозирование физических свойств текстильных материалов	Подготовка к практическим занятиям Выполнение индивидуального задания	12
		Подготовка к экзамену	32
<b>ВСЕГО часов в семестре:</b>			<b>66</b>

## 6. Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Основы теории подобия и анализа размерностей при исследовании технологии и оценки качества изделий» используются следующие образовательные технологии:

- Дискуссия
- Индивидуальное домашнее задание

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

7.1 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрены.

7.2 Примеры используемых оценочных средств для текущего контроля

**Тема/Название: Прогнозирование механических свойств текстильных материалов**

Вариант 1: Прогнозирование механических свойств хлопчатобумажной пряжи

$P_{\text{вол}}$ , сН	$T_{\text{вол}}$ , текс	$T_{\text{пр}}$ , текс	$T_{\text{пр}}/T_{\text{вол}}$	$L_{\text{шт}}$ , мм	$K$ , 1/м
4,6	0,146	9,3	63,7	39,5	1163
4,6	0,146	12,5	85,6	39,1	1031
4,6	0,146	14,9	102,1	38,4	955
4,6	0,146	18,0	123,3	34,6	928
4,6	0,146	24,4	167,1	33,1	762

Получить математическую модель

Вариант 2 Прогнозирование механических свойств хлопчатобумажной пряжи

$P_{\text{вол}}$ , сН	$T_{\text{вол}}$ , текс	$T_{\text{пр}}$ , текс	$T_{\text{пр}}/T_{\text{вол}}$	$L_{\text{шт}}$ , мм	$K$ , 1/м
4,8	0,192	18,5	96,3	28,8	919
4,8	0,192	18,5	96,3	29,7	919
4,8	0,188	18,5	98,3	30,7	919
4,7	0,189	18,5	97,8	31,7	919
4,7	0,187	18,5	99,1	32,6	919
4,6	0,180	18,5	102,8	33,7	919
4,6	0,169	18,5	109,4	34,6	919
4,9	0,167	18,5	110,7	35,6	919
5,4	0,153	18,5	120,7	38,5	919
5,4	0,152	18,5	122,0	39,6	919
5,2	0,148	18,5	124,8	40,6	919
5,1	0,142	18,5	129,8	41,7	919

Получить математическую модель

Вариант 3 Прогнозирование механических свойств хлопчатобумажной пряжи

$P_{\text{вол}}$ , сН	$T_{\text{вол}}$ , текс	$T_{\text{пр}}$ , текс	$T_{\text{пр}}/T_{\text{вол}}$	$L$ , мм	$K$ , 1/м
9,9	0,39	30,7	78,72	42	352
9,9	0,39	30,1	77,18	42	438
9,9	0,39	30,1	77,18	42	470
9,9	0,39	30,7	78,72	42	502
9,9	0,39	31,3	80,26	42	576
9,9	0,39	33,1	84,87	42	614

9,9	0,39	32,9	84,36	42	686
9,9	0,39	25,9	66,41	42	456
9,9	0,39	26,7	68,46	42	502
9,9	0,39	27,5	70,51	42	535
9,9	0,39	27,6	70,77	42	582
9,9	0,39	28,2	72,31	42	638
9,9	0,39	25,8	66,15	42	566
9,9	0,39	25,9	66,41	42	600
9,9	0,39	25,3	64,87	42	766

Получить математическую модель

Вариант 4 Прогнозирование раздирающей нагрузки тканей

Артикул тканей	n, % ПЭ	T <sub>o</sub> , текс	Π <sub>o</sub> , нитей / 10см	T <sub>y</sub> , текс	Π <sub>y</sub> , нитей / 10см
8с101кв	100	26,0	310	26,0	210
3с21кв	77	13,6	388	33,2	372
3с24кв	76	13,0	360	31,2	422
4с5кв	47	27,6	368	52,1	214
8с119кв	24	13,6	447	71,0	460

Получить математическую модель

Вариант 5 Прогнозирование разрывной нагрузки тканей

Артикул тканей	N	$\frac{T_y \Pi_y}{T_o \Pi_o}$	Q <sub>ср</sub> , Н
1	2	3	4
142/160	0	0,702	305,0
	1	0,801	281,6
	2	0,833	266,2
	3	0,838	259,7
	4	0,839	259,4
	5	0,843	258,1
	6	0,851	255,7
262-P	0	0,764	336,5
	1	0,817	311,0
	2	0,850	309,9
	3	0,856	302,9
	4	0,880	295,0
	5	0,885	291,4
	6	0,904	287,2
143/110	0	0,845	347,0
	1	0,899	325,7
	2	0,908	322,5
	3	0,926	318,3
	4	0,930	315,0
	5	0,935	313,5
	6	0,952	308,1

Получить математическую модель

Полный комплект оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе.

### **7.3 Примеры используемых оценочных средств для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы для самостоятельной работы аспиранта для подготовки к экзамену**

1. Теоремы подобия
2. Анализ размерностей
3. Получение критериальных уравнений
4. Методы нахождения зависимости между критериями подобия.
5. Применение теории подобия и полученных зависимостей для описания аналогичных систем.
6. Способы нахождения с помощью анализа размерностей числа и вида безразмерных комплексов, используемых для описания различных явлений.
7. Анализ размерностей и нормализация уравнений взаимосвязи физических величин.
8. Анализ решения нормализованных уравнений.
9. Построение математической модели
10. Естественно-научные основы теории подобия
11. Системный подход к изучению явлений природы
12. Особенности научного метода познания
13. Основные понятия теории моделирования
14. Понятие моделирования
15. Классификация моделей
16. Математический аппарат теории подобия
17. Основные определения теории подобия
18. Первая теорема подобия
19. Формулировка и доказательство первой теоремы подобия
20. Вторая теорема подобия
21. Формулировка и доказательство второй теоремы подобия
22. Третья теорема подобия. Дополнительные положения к теоремам подобия

Полный комплект оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)**

### **8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

Таблица 5

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Издательство	Год издания	Кол-во экз.	Электронный ресурс
1	2	3	4	5	6		
Основная литература							
1.	Шустов Ю.С., Кирюхин С.М., Давыдов А.Ф. и др.	Текстильное материаловедение: лабораторный практикум	Учебное пособие	НИЦ ИНФРА-	2016	10	<a href="https://znaniium.com/catalog/product/541445">https://znaniium.com/catalog/product/541445</a>
2.	Кричевский Г.Е.	Основы теории подобия и анализа размерностей при исследовании технологии и оценки качества изделий	Учебное пособие	ИПЦ «Маска»	2014	1	
3.	Шустов Ю.С.	Основы научных исследований свойств текстильных материалов	Учебное пособие	МГТУ им. А.Н.Косыгина	2012	5	
4.	Шустов Ю.С., Курденков А.В.	Разработка методов прогнозирования физико-механических свойств хлопчатобумажных тканей	Учебное пособие	МГТУ им. А.Н.Косыгина	2006	10	
5.	Севостьянов П.А.	Компьютерные модели в механике волокнистых материалов	Учебное пособие	Тисо-Принт	2013	30	
6.	Спорыхин В.И., Шустов Е.Ю., Груздева М.А.	Математические методы проектирования трико-тажных полотен	Учебное пособие	ЦДУ РАН	2006	10	
7.	Кирюхин С.М.,	Текстильное материаловедение	Учебное пособие	КолоСС	2011	5	

	Шустов Ю.С.	ие	пособие				
8.	Курденкова А.В., Шустов Ю.С.	Обработка результатов испытаний статистическими методами	Учебное пособие	МГТУ им. А.Н.Косыгина	2013	5	<a href="https://znanium.com/catalog/product/457930">https://znanium.com/catalog/product/457930</a>
9.	Монахов В.И., Севостьянов П.А.	Прикладные методы и задачи моделирования	Монография	РГУ им. А.Н. Косыгина	2015	5	<a href="https://znanium.com/catalog/product/782844">https://znanium.com/catalog/product/782844</a>
Дополнительная литература							
10.	Седов Л.И.	Методы подобия и размерности в механике	Учебное пособие	Наука	1972	2	
11.	Шустов Ю.С.	Методы подобия и размерности в текстильной промышленности	Учебное пособие	МГТУ им. А.Н.Косыгина	2002	10	
12.	Северцев Н.А., Шолкин В.Г., Ярыгин Г.А.	Статистическая теория подобия. Надежность технических систем	Учебное пособие	Наука	1986	2	

## 8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, электронных образовательных ресурсов локальных сетей РГУ им. А.Н. Косыгина, необходимых для освоения дисциплины

1. Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина <http://biblio.mgudt.ru/jirbis2/>.
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ИНФРА-М» «Znanium.com» <http://znanium.com/>.
3. Реферативная база данных «Web of Science» <http://webofknowledge.com/>.
4. Реферативная база данных «Scopus» <http://www.scopus.com/>.
5. Электронные ресурсы издательства «SPRINGER NATURE» <http://www.springernature.com/gp/librarians>.
6. ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com/>.
7. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» <http://www.elibrary.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека («НЭБ») <http://нэб.рф/>.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Аудитория №1520 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1)</p>	<p>Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: экран, проектор. Специализированное оборудование: приводы зашторивания.</p>	
<p>Аудитория №1123-помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятия и профилактических работ время). (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1)</p>	<p>Комплект учебной мебели, 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную образовательную среду организации.</p>	<p>Microsoft® Windows® XP Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN No Level, артикул E85-00638; № лицензия 18582213 от 30.12.2004 ( бессрочная академическая лицензия; центр поддержки корпоративных лицензий Microsoft). Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, артикул 79P-00039; лицензия №43021137 от 15.11.2007 (бессрочная академическая лицензия; центр поддержки корпоративных лицензий Microsoft). Microsoft® Office Professional Win 32 Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN No Level, артикул 269-05620; лицензия №18582213 от 30.12.2004 (бессрочная академическая лицензия; центр поддержки корпоративных лицензий Microsoft).</p>

		<p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, 250-499 Node 1 year Educational Renewal License; Договор №218/17-КС от 21.11.2018. 1С: предприятие 8. Клиентская лицензия на 10 рабочих мест (программная защита); правообладатель ООО «Бизнес и Технология», сублицензионный договор № 9770 от 22.06.2016</p>
--	--	--