

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.06.2025 15:19:55
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

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	Технологический институт текстильной и легкой промышленности
Кафедра	Проектирования и художественного оформления текстильных изделий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование технологического процесса

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий
Профиль/Специализация	Искусство узорного ткачества
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование технологического процесса» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №10 от 21.04.2025 г.

Разработчик рабочей программы «Математическое моделирование технологического процесса»

к.т.н., доцент

Т.И. Полякова

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор С.С. Юхин

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Математическое моделирование технологического процесса» изучается в восьмом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрена

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Математическое моделирование технологического процесса» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока I

Основой для освоения дисциплины «Математическое моделирование технологического процесса» являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Математика.
- Информационные и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- Проектирование тканей заданных параметров и свойств.
- Основы технологических процессов ткацкого производства.
- Развитие техники и технологий ткацкого производства.
- Методы и средства исследований.
- Параметры строения, особенности заправки, патронирования и изготовления жаккардовых тканей.
- Строение и проектирование тканей главных и производных переплетений.
- Строение и проектирование тканей комбинированных и сложных переплетений

Результаты обучения по дисциплины «Математическое моделирование технологического процесса» используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Производственная практика. Преддипломная практика.

Результаты освоения дисциплины «Математическое моделирование технологического процесса» в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Математическое моделирование технологического процесса» являются:

- изучение основных принципов построения математических моделей для различных этапов производственного цикла;
- изучение методов математического и компьютерного моделирования;
- применять методы математического моделирования для анализа и расчета основных технических характеристик и узлов ткацкого оборудования;
- способность критически анализировать полученные данные и интерпретировать результаты математического моделирования с целью принятия обоснованных управленческих решений;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов и текстильных изделий	ИД-ПК-1.2 Анализ основных технических характеристик и узлов технологического оборудования для изготовления текстильных изделий.	- Способен провести исследования технологических процессов ткацкого производства, обнаружить дефекты, установить причину их появления и наладить технологический процесс. - Анализирует технологические процессы и выбирает факторы и критерии для проведения исследований.
	ИД-ПК-1.3 Оценка технологических возможностей оборудования и возможной регулировки основных механизмов применяемого оборудования.	- Самостоятельно проводит вычислительные эксперименты с использованием математических моделей; анализирует и интерпретирует результаты моделирования. - Самостоятельно использует результаты моделирования для оптимизации технологических процессов и улучшения качества тканей.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	4	з.е.	128	час.
----------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
8 семестр	экзамен	128	36		18			50	24
Всего:	экзамен	128	36		18			50	24

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Восьмой семестр						
		36		18		74	
	Раздел I. Математическое моделирование текстильных процессов						
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лекция 1 Введение. Основные понятия. Классификация способов моделирования.	2					Контроль посещаемости. Устный опрос.
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лекция 2 2.1. Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Максвелла. 2.2. Модель Кельвина-Фойгта. Модель Френеля.	4					
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лекция 3 Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Трехэлементная модель.	2					
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лекция 4 Структурное моделирование.	2					
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лекция 5 Моделирование при наличии аналитического решения дифференциального уравнения.	4					
	Раздел II. Планирование многофакторного эксперимента						
ПК-1	Лекция 1	4					Контроль посещаемости.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	1.1. Планирование и обработка результатов активного многофакторного эксперимента. 1.2. Полный факторный эксперимент.						Устный опрос.
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лекция 2 Ротатабельный центральный композиционный эксперимент (РЦКЭ).	2					
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лекция 3 D-оптимальные матрицы.	2					
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Раздел III Компьютерное моделирование текстильных процессов						
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лекция 1 Компьютерное моделирование систем и технологических процессов	2					Контроль посещаемости. Устный опрос.
ПК-1	Лекция 2	2					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Основные элементы имитационной статистической модели (ИСМ). Виды имитационных моделей.						
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лекция 3 Общий подход к построению ИСМ технологического процесса.	2					
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лекция 4 4.1. Компьютерный эксперимент 4.2. Планирование компьютерных экспериментов	4					
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лекция 5 5.1. Модели одномерных волокнистых структур. 5.2. Модели двумерных волокнистых структур.	4					
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лабораторное занятие 1 Анализ образцов текстильных материалов.			2		4	Лабораторная работа.
ПК-1	Лабораторное занятие 2			2		6	Лабораторная работа.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Решение дифференциальных уравнений общим методом программирования и методом канонической формы.						
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лабораторное занятие 3 Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Максвелла и Кельвина-Фойгта. Модель Френеля.			2		8	Лабораторная работа
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лабораторное занятие 4 Проектирование технологических параметров методами структурного моделирования.			2		8	Лабораторная работа Контрольная работа
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лабораторное занятие 5 Полный факторный эксперимент. Определение многофакторной регрессионной модели по результатам эксперимента.			2		4	Лабораторная работа
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лабораторное занятие 6 Определение многофакторной регрессионной модели по ротатабельного центрального композиционного эксперимента.			2		4	Лабораторная работа Индивидуальное задание
ПК-1 ИД-ПК-1.2	Лабораторное занятие 7 Моделирование разрыва образца ткани			2		6	Лабораторная работа

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-1.3							
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лабораторное занятие 8 Моделирование испытаний образцов ткани на истирание			2		6	Лабораторная работа
ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3	Лабораторное занятие 9 Моделирование растяжения основных нитей в ткани			2		6	Лабораторная работа Контрольная работа
Все индикаторы всех компетенций		х	х	х	х	24	Экзамен по билетам
	ИТОГО за седьмой семестр	36		18		74	Экзамен

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
	Лекции	
Лекция 1.	Раздел I. Введение. Основные понятия. Классификация способов моделирования.	Введение. Основные понятия. Этапы моделирования. Область применения моделирования. Классификация способов моделирования.
Лекция 2	Раздел I. 2.1. Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Максвелла. 2.2. Модель Кельвина-Фойгта. Модель Френеля.	Понятие «реологические модели». Механические свойства текстильных материалов. Упругий и вязкий элементы. Модель последовательного соединения пружины и демпфера (Модель Максвелла). Определение передаточной функции. Вывод дифференциального уравнения. Составление структурной блок-схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах.
Лекция 3	Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Трехэлементная модель.	Трехэлементная модель. Определение передаточной функции. Вывод дифференциального уравнения. Составление структурной блок-схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах.
Лекция 4	Структурное моделирование.	Структурное моделирование. Виды соединений при структурном моделировании. Составление структурной блок-схемы по заданной передаточной функции. Определение передаточной функции и дифференциального уравнения по заданной структурной блок-схеме. Примеры.
Лекция 5	Моделирование при наличии аналитического решения дифференциального уравнения.	Моделирование при наличии аналитического решения дифференциального уравнения. Виды аналитического решения для разных дифференциальных уравнений. Преобразования по Лапласу. Амплитудно-частотная характеристика.
Лекция 1	Раздел II. 1.1. Планирование и обработка результатов активного многофакторного эксперимента. 1.2. Полный факторный эксперимент.	Матрица планирования эксперимента. Натуральные и кодированные значения факторов. Свойства матрицы ПФЭ. Условные обозначения строк. Исследование результатов регрессионной многофакторной модели второго порядка.
Лекция 2	Раздел II. Ротатабельный центральный композиционный эксперимент (РЦКЭ).	Регрессионная многофакторная модель, получаемая по результатам РЦКЭ. Содержание матрицы планирования.
Лекция 3	Раздел II. D-оптимальные матрицы.	Матрицы Коно и Бокса. Порядок обработки результатов эксперимента.
Лекция 1	Раздел III. Компьютерное моделирование систем и технологических процессов	Порядок решения задач с использованием ЭВМ. Особенности исследования технологических процессов.
Лекция 2	Раздел III. Основные элементы имитационной статистической модели (ИСМ). Виды имитационных моделей.	Сущность методов статистической имитации. Показатели эффективности. Формализация задачи моделирования. Подходы к классификации имитационных моделей.
Лекция 3	Раздел III. Общий подход к построению ИСМ технологического процесса	Обобщенная структура ИСМ. Основные функциональные элементы модели. Моделирование характеристик волокнистых материалов.
Лекция 4	4.1. Компьютерный	Сравнение натурального и компьютерного экспериментов. Верификация

	эксперимент. 4.2. Планирование компьютерных экспериментов	модели. Проверка адекватности модели. Статистические методы и критерии. Основные задачи компьютерного эксперимента. Планирование многофакторного компьютерного эксперимента.
Лекция 5	Раздел III. 5.1. Модели одномерных волокнистых структур. 5.2. Модели двумерных волокнистых структур	Свойства волокнистых материалов. Модель растяжения и разрыва пряжи. Особенности поведения волокнистых материалов при деформации. Исследование динамики истирания ткани. Экспериментальные исследования и компьютерное моделирование.
	Лабораторные занятия	
Лабораторное занятие 1	Анализ образцов текстильных материалов.	Анализ образцов текстильных материалов. Определение структуры и свойств текстильных материалов. Оформление результатов исследований в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Лабораторное занятие 2	Решение дифференциальных уравнений общим методом программирования и методом канонической формы.	Методы решения дифференциальных уравнений. Выбор метода решения заданного дифференциального уравнения, в зависимости от его вида. Общий метод программирования. Изучение алгоритма. Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядков общим методом программирования. Составление структурной блок-схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах.
Лабораторное занятие 3	Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Максвелла и Кельвина-Фойгта. Модель Френеля.	Механические свойства текстильных материалов. Упругий и вязкий элементы. Модель последовательного (Модель Максвелла) и параллельного (Модель Кельвина-Фойгта) соединения пружины и демпфера. Определение передаточных функций. Вывод дифференциальных уравнений. Составление структурных блок-схем для решения дифференциальных уравнений в прикладных математических программах. Проведение моделирования на ЭВМ.
Лабораторное занятие 4	Проектирование технологических параметров методами структурного моделирования.	Структурное моделирование. Виды соединений при структурном моделировании. Составление структурной блок-схемы по заданной передаточной функции. Определение передаточной функции и дифференциального уравнения по заданной структурной блок-схеме.
Лабораторное занятие 5	Полный факторный эксперимент. Определение многофакторной регрессионной модели по результатам эксперимента.	Составление матрицы планирования эксперимента. Обработка результатов эксперимента: определить построчные средние значения и дисперсии для экспериментальных значений; выполнить проверку наличия резко выделяющихся значений; проверить гипотезу об однородности дисперсий; рассчитать коэффициенты регрессии по заданным примерам; проверить значимость коэффициентов регрессии; составить окончательный вид уравнения регрессии и определить расчетные значения выходного параметра; рассчитать дисперсию адекватности и проверить гипотезу об адекватности полученной регрессионной модели.
Лабораторное занятие 6	Определение многофакторной регрессионной модели по ротатбельного композиционного эксперимента.	Составление матрицы планирования эксперимента. Обработка результатов эксперимента: определить построчные средние значения и дисперсии для экспериментальных значений; выполнить проверку наличия резко выделяющихся значений; проверить гипотезу об однородности дисперсий; рассчитать коэффициенты регрессии по заданным примерам; проверить значимость коэффициентов регрессии; составить окончательный вид уравнения регрессии и определить расчетные значения выходного параметра; рассчитать дисперсию адекватности и проверить гипотезу об адекватности полученной регрессионной модели.
Лабораторное занятие 7	Моделирование разрыва образца ткани.	Вывод формулы. Составление алгоритма. Реализация алгоритма имитации разрыва.
Лабораторное занятие 8	Моделирование испытаний образцов ткани на истирание	Вывод формулы. Составление алгоритма. Реализация алгоритма имитации истирания.

Лабораторное занятие 9	Моделирование растяжения основных нитей в ткани	Вывод формулы. Составление алгоритма. Реализация алгоритма имитации растяжения.
-------------------------------	---	---

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям, экзамену;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и лабораторные занятия самостоятельно;
- выполнение индивидуального задания.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом,

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Планирование дробного факторного эксперимента	Самостоятельно проработать презентацию и написать краткое сопровождение к слайдам	Краткий текст-сопровождение к презентации	4

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	36	в соответствии с расписанием учебных занятий
	лабораторные занятия	18	

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной (-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.3
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено			Обучающийся: • в полной мере способен провести исследования свойств текстильных материалов, обнаружить дефекты, установить причину их появления и наладить технологический процесс. • свободно анализирует технологические процессы и выбирает факторы и критерии для моделирования; дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы по сформулированным выводам по проделанной работе, в том числе, дополнительные. • грамотно использует аналитический аппарат для моделирования технологических параметров по переходам производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов. • умеет по известной математической модели процесса (объекта) составлять алгоритм исследования модели, проводить исследование модели с применением цифровых технологий.
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	—		Обучающийся: • способен провести исследования свойств

					текстильных материалов, обнаружить дефекты, установить причину их появления. • ориентируется в технологических процессах и выборе факторов и критериев для моделирования; дает развернутые ответы на вопросы по сформулированным выводам по проделанной работе, в том числе, дополнительные. • использует аналитический аппарат для моделирования технологических параметров по переходам производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов, не допуская существенных неточностей. • умеет по известной математической модели процесса (объекта) составлять алгоритм исследования модели, проводить исследование модели с применением цифровых технологий, не допуская существенных неточностей.
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	—		Обучающийся: • способен провести исследования свойств текстильных материалов, обнаружить дефекты. • ориентируется в технологических процессах и выборе факторов и критериев для моделирования на базовом уровне; дает ответы на вопросы по сформулированным выводам по проделанной работе, в том числе, дополнительные, допуская незначительные ошибки. • фрагментарно использует аналитический аппарат для моделирования технологических параметров по переходам производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов. • знает методику составления алгоритма исследования модели по известной математической модели процесса (объекта), проводит исследование модели с применением цифровых технологий, допуская ошибки.

низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	<i>Обучающийся:</i> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--------	--	------------------------------------	---

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Методы и средства исследования» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Индивидуальное задание «Построение регрессионной многофакторной модели»	<i>Пример задания</i> 1. Составить матрицу планирования ротатбельного центрального композиционного эксперимента. 2. Составить расширенную матрицу планирования эксперимента. 3. Обработать результаты эксперимента. 3.1. Определить построчные средние значения и дисперсии для экспериментальных значений. 3.2. Выполнить проверку наличия резко выделяющихся значений. 3.3. Проверить гипотезу об однородности дисперсий. 3.4. Рассчитать коэффициенты регрессии по заданным примерам. 3.5. Проверить значимость коэффициентов регрессии. 3.6. Составить окончательный вид уравнения регрессии и определить расчетные значения выходного параметра. 3.7. Рассчитать дисперсию адекватности и проверить гипотезу об адекватности полученной регрессионной модели. Матрица планирования: РЦКЭ. Критерий Y – суммарная сила прибора, Н.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий									
		Факторы					Результаты испытаний				
							№	x ₁	x ₂	Y	
							1.	-1	-1	463	
							2.	1	-1	834	
							3.	-1	1	832	
							4.	1	1	1520	
							5.	-1.414	0	605	
							6.	1.414	0	1230	
							7.	0	-1.414	543	
							8.	0	1.414	1517	
							9.	0	0	859	
							10.	0	0	812	
							11.	0	0	918	
							12.	0	0	878	
							13.	0	0	832	
2	Контрольная работа	Пример задания Решите дифференциальные уравнения общим методом программирования или методом канонической формы. Изобразите блок-схемы. а) $a \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + \sin y = cx$, если $x \rightarrow y$ б) $A \frac{d^2 z}{dt^2} = B \frac{dy}{dt} - C \frac{dz}{dt} + 5(y + z)$, если $y \rightarrow z$									
6	Самостоятельная работа Домашнее задание (Презентация по теме «Планирование дробного факторного эксперимента»)	Пример задания На примере четырехфакторного эксперимента изучить правила построения матриц планирования дробного факторного эксперимента.									

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Защита индивидуального задания (письменный отчет с результатами выполненных экспериментально- практических заданий)	Работа выполнена полностью, отчет представлен грамотно оформленным по предъявляемым требованиям. Нет ошибок в логических рассуждениях, сформулированы выводы по исследуемым зависимостям. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденной темы и применение ее на практике.		5
	Работа выполнена полностью, отчет представлен оформленным по предъявляемым требованиям, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Работа не выполнена		2
Контрольная работа	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках).		5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии единичных существенных ошибок.		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют.		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
Домашние задания в виде Презентаций	Обучающийся, в процессе доклада по Презентации, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, слайды были выстроены логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, презентация имела «цитату стиля», была оформлена с учетом четких композиционных и цветовых решений. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.		5

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся, в процессе доклада по Презентации, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, слайды были выстроены логически последовательно, но не в полной мере отражали содержание заголовков, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент, презентация не имела ярко выраженной идентификации с точки зрения единства оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль.		4
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Презентация была оформлена небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент слайдов.		3
	Обучающийся не выполнил задания		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам, включающим 3 вопроса	Билет 1 Вопрос 1. Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Трехэлементная модель. Моделирование по каналу $\sigma \rightarrow \varepsilon$. Вопрос 2. Составить структурную схему для моделирования сматывания системы нитей с паковки ($r \rightarrow F$): $T_2 \frac{d^2 F}{dt^2} + T_1 \frac{dF}{dt} + F = M_T r,$ где F - натяжение нитей, M_T - тормозной момент, r - радиус паковки. Билет 2 Вопрос 1. Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель последовательного

	соединения пружины и демпфера. Моделирование по каналу $\sigma \rightarrow \varepsilon$. Вопрос 2. Провести моделирование изменения деформации нити при известном характере нагружения (трехэлементная модель по каналу $\sigma \rightarrow \varepsilon$). $E_0 = 700 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$, $E_1 = 550 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$, $\eta = 2000 \div 5000 \frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{мм}^2}$.
--	---

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме по билетам	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.		5
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.		3
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Защита индивидуального задания		2 – 5
Контрольная работа		2 – 5
Домашние задания в виде Презентаций		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
Итого за семестр экзамен		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЯ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, ул. Донская, дом 39, строение 4	
Аудитория №6122 - компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: 11 персональных компьютеров, проектор, экран для проектора, меловая доска, специализированное оборудование: прибор измерения неравномерности пряжи, чесальная машина, иглопробивная машина, разрезная машина, испытательный прибор на истирание, весы технические, микроскопы, термопресс, термокамеры.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
– (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3)	
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
Аудитория №1154 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ	– Шкафы и стеллажи для книг и выставок, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 3 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
Аудитория №1155 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	– Каталоги, комплект учебной мебели, трибуна, 2 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Аудитория №1156 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	– Стеллажи для книг, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 8 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Севостьянов П.А., Забродин Д.А.	Компьютерное и математическое моделирование текстильных материалов	Монография	М.: ФГБОУ ВПО МГУДТ	2013	http://znanium.com/catalog/product/473747	6
2	Безруков А.И., Алексенцева О.Н.	Математическое и имитационное моделирование	Учебное пособие	М. : ИНФРА-М	2018	http://znanium.com/catalog/product/811122	-
3	Севостьянов П.А., Городенцева Л.М., Зензинова Ю.Б.	Планирование экспериментов и анализ данных для моделей систем: Конспект лекций	Учебное пособие	М.:МГУДТ	2016	http://znanium.com/catalog/product/791851	5
4	Плохотников К.Э.	Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB	Учебное пособие	М.:НИЦ ИНФРА-М	2018	http://znanium.com/catalog/product/966048	-
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Яшин В.Н.	Информатика: программные средства персонального компьютера	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2018 2017 2016	http://znanium.com/catalog/product/937489	- 2 1
2	Севостьянов А.Г.	Методы и средства исследования механико- технологических процессов в текстильной промышленности	Учебник	М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина	2007		381
3	Севостьянов П.А., Городенцева Л.М., Зензинова Ю.Б.	Планирование экспериментов и анализ данных для моделей систем: Конспект лекций	Учебное пособие	М.:МГУДТ	2016	http://znanium.com/catalog/product/791851	5
4	Соколовская И. О.	Математические методы обработки результатов эксперимента (при проведении исследований в легкой	Учебное пособие	М. : МГУДТ	2012		5

		промышленности)					
5	Яшин В.Н.	Информатика: программные средства персонального компьютера	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2018 2017 2016	http://znanium.com/catalog/product/937489	- 2 1
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Королева Н.А., Полякова Т.И.	Оптимизация технологических процессов	Учебно-методическое пособие	Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина	2019	https://e.lanbook.com/book/167007	5
2	Полякова Т. И., Голайдо С. А.	Методы и средства исследования текстильных процессов	Учебно-методическое пособие	Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина	2022	https://e.lanbook.com/book/297227	5
3	Королева Н.А.	Основы моделирования технологических процессов в приложении Simulink программы Matlab	Учебное пособие	М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»	2024		5

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znaniy.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniy.com/
3.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/
4.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЮРАЙТ» https://biblio-online.ru/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	http://elibrary.ru/defaultx.asp - крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;
2.	http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации
3.	«НЭИКОН» http://www.neicon.ru/

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	...	
5.	...	...

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры