

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 29 » июня 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.33**

Основы моделирования технологических процессов

Учебный план: 2021-2022\_29.03.02\_ИТМ\_ОО\_Тех и констр трик изделий №1-1-6.plx

Кафедра: **49** Технологии и художественного проектирования трикотажа

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Профиль подготовки: Технология и конструирование трикотажных изделий  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
6	УП	17	34	22	35	3	Экзамен
	РПД	17	34	22	35	3	
Итого	УП	17	34	22	35	3	
	РПД	17	34	22	35	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 963

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Григорьева  
Геннадьевна

Елена

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии и художественного  
проектирования трикотажа

\_\_\_\_\_

Труевцев Алексей  
Викторович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Труевцев Алексей  
Викторович

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области методов создания математических моделей технологических процессов текстильного производства на базе проведения экспериментальных исследований.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Обеспечить необходимую подготовку бакалавра к его профессиональной деятельности
- Рассмотреть способы создания моделей технологических процессов в прядении, ткачестве, трикотажном производстве на основе анализа свойств сырьевых компонентов и физических процессов протекающих при реализации технологии
- Научить методам разработки моделей технологических процессов текстильной промышленности в зависимости от характеристик сырья и режимов работы оборудования с использованием вычислительной техники

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Методы обработки результатов измерений
- Технология трикотажа
- Прикладная механика трикотажа
- Механическая технология текстильных материалов
- Текстильное материаловедение

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-1: Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>
<b>Знать:</b> Основные способы получения моделей технологических процессов на основе экспериментальных исследований и анализа происходящих механических и физических взаимодействий.
<b>Уметь:</b> - Выбирать необходимые методы для получения моделей технологических процессов на основе экспериментальных данных.
<b>Владеть:</b> Навыками работы с программными средствами для построения моделей технологических процессов
<b>ОПК-8: Способен использовать аналитические модели при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий</b>
<b>Знать:</b> методы построения линейных и нелинейных моделей технологических процессов, основные способы получения моделей технологических процессов
<b>Уметь:</b> Использовать методы классического эксперимента и эксперимента с факторным планированием для построения моделей технологических процессов Применять математические методы для получения физических и эмпирических моделей, описывающих технологические процессы производства различных материалов
<b>Владеть:</b> Навыками получения линейных и нелинейных моделей технологических процессов на основе результатов проведенного эксперимента Навыками выбора математической зависимости и расчета эмпирических коэффициентов модели с применением вычислительной техники

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Общие вопросы	6					
Тема 1. Основные понятия и определения. Этапы моделирования. Виды моделей. Классификация математических моделей. Методы получения математических моделей. Практическое занятие: Анализ математических моделей.		4	4	2		
Тема 2. Математическое планирование эксперимента. Практическое занятие: Планирование эксперимента.		4	6	2		

Тема 3. Методы определения коэффициентов эмпирической зависимости. Практическое занятие: Расчет коэффициентов линейной зависимости с использованием различных приближений на основе результатов экспериментальных исследований. Практическое занятие: Расчет коэффициентов нелинейной зависимости с использованием различных приближений на основе результатов экспериментальных исследований.	2	6	4		
Раздел 2. Построение эмпирических регрессионных моделей					
Тема 4. Регрессионные модели с одной входной переменной. Практическое занятие: Получение регрессионной модели технологического процесса на основе результатов эксперимента с факторным планированием.	2	6	4		Л
Тема 5. Регрессионные модели с несколькими входными переменными. Практическое занятие: Получение регрессионной модели технологического процесса на основе результатов эксперимента с факторным планированием.	1	4	2		
Раздел 3. Понятие о теории вероятности					
Тема 6. Теория вероятности. Вероятность случайной величины. Практическое занятие: Определение вероятности случайной величины.	2	4	4		С
Тема 7. Распределение вероятностей. Дискретное и непрерывное распределение вероятностей. Практическое занятие: Вероятностное описание неровноты текстильных материалов	2	4	4		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	22		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		10,5	24,5		

<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		61,5	46,5		
---	--	------	------	--	--

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
-----------------	--	----------------------------------

ОПК-1	<p>Описывает основные этапы построения моделей технологических процессов, перечисляет факторы для их построения</p> <p>Описывает постановку задачи моделирования технологического процесса и методы отбора факторов, влияющих на основные характеристики получаемого материала.</p> <p>Выполняет построения линейных и нелинейных зависимостей при создании моделей технологических процессов с использованием статистических и аналитических методов и методов факторного анализа</p> <p>Пользуется программными средствами для построения моделей технологических процессов</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированное задание</p> <p>Практико-ориентированное задание</p>
ОПК-8	<p>Описывает этапы проведения исследований для получения моделей определяющих взаимосвязь свойств исходных компонентов и режимов процесса с характеристиками получаемой продукции. Излагает методы определения эмпирических коэффициентов для линейных и нелинейных моделей процессов.</p> <p>Осуществляет расчет значений эмпирических коэффициентов для выбранного вида модели с использованием компьютерных программ</p> <p>Использует программные средства для построения моделей технологических процессов.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированное задание</p> <p>Практико-ориентированное задание</p>

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основ методов моделирования.</p> <p>Обучающийся демонстрирует правильное понимание условий задачи, владеет навыками выбора метода решения. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.</p>	
4 (хорошо)	<p>Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основ моделирования процессов, усвоил основную литературу, допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.</p> <p>Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основ моделирования, усвоил основную литературу. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</p>	
3 (удовлетворительно)	<p>Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном</p>	

	<p>объеме, при этом допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.</p> <p>Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме, при этом допускает существенные ошибки в ответе на экзамене и испытывает затруднения при их устранении, даже под руководством преподавателя.</p>	
--	--	--

2 (неудовлетворительно)	Обучающийся допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Обучающийся не может сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использование неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	
-------------------------	--	--

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Нелинейные регрессионные модели с несколькими входными переменными
2	Линейные регрессионные модели с несколькими входными переменными
3	Вероятностное описание процессов преобразования волокнистых продуктов.
4	Определение значимости коэффициентов регрессии и их доверительных интервалов.
5	Определение адекватности полученного регрессионного уравнения.
6	Выбор коэффициентов нелинейной регрессионной модели технологического процесса с использованием различных методов приближения.
7	Расчет коэффициентов линейной зависимости с использованием различных приближений на основе результатов экспериментальных исследований.
8	Получение регрессионной модели технологического процесса на основе результатов эксперимента с факторным планированием.
9	Выбор факторов, оказывающих наибольшее влияние на эффективность технологического процесса, на основе результата экспертного опроса.
10	Теоретические методы получения моделей технологических процессов.
11	Поиск коэффициентов эмпирической зависимости.
12	Математическое планирование эксперимента.
13	Экспериментальные методы получения моделей технологических процессов.
14	Методы (теоретические, экспериментальные) получения математических моделей
15	Этапы моделирования.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. В результате проведения эксперимента по определению коэффициента сопротивления движению полипропиленовой мононити диаметром 0,2 мм по язычковой игле в зависимости от угла охвата крючка иглы получены следующие результаты:

$X \propto 90 \ 110 \ 130 \ 150$

У1 Кобыч 4,2 5,9 8,4 10,8

У2 Кзамасл 2,4 3,6 4,5 5,2

В эксперименте участвуют обычная и замасленная мононити. Найти зависимость угла охвата нити от коэффициента сопротивления, построить график зависимости.

2. В испытательной лаборатории взвешены пасмы хлопчатобумажной пряжи длиной 75 м: 0,74; 0,68; 0,81; 0,79; 0,69; 0,78; 0,66; 0,77; 0,73; 0,82 г. Определить среднюю линейную плотность пряжи, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации по линейной плотности.

В испытательной лаборатории определена разрывная нагрузка полушерстяной пряжи линейной плотности 62 текс: 234; 239; 242; 251; 239; 245; 241; 237; 248; 244 сН. Найти относительную разрывную нагрузку  $P_0$  (сН/текс), среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации по разрывной нагрузке.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

**5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 минут. Разрешается пользоваться справочной литературой. Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1 Учебная литература**

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Смирнов, Г. В.	Моделирование и оптимизация объектов и процессов	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72047.html">http://www.iprbookshop.ru/72047.html</a>
Макаров А. Г., Переборова Н. В.	Моделирование свойств текстильных материалов	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201840">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201840</a>
Белов, П. С.	Математическое моделирование технологических процессов	Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН»	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/43395.html">http://www.iprbookshop.ru/43395.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Иванов О. М., Михайлов Б. С.	Моделирование технологических процессов текстильного производства	СПб.: СПбГУПТД	2013	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1279">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1279</a>
Суздалов Е. Г., Кравец Т. А.	Моделирование и методы оптимизации	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018392">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018392</a>

**6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**Информационный портал ЛегПромБизнес <http://lpb.ru/>Интернет-портал Рослегпром [www.roslegprom.ru](http://www.roslegprom.ru)Промышленный портал PROMZN.ru <https://promzn.ru/>Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности <http://www.souzlegprom.ru/>Известия Вузов. Технология текстильной промышленности <http://ttp.ivgpu.com/>**6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

**6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска