

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30 » июня 2020 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.32**

Основы моделирования технологических процессов

Учебный план: ФГОС3++\_2020-2021\_29.03.02\_ИТМ\_ОО\_Тех и констр трик изделий.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.	Трудоёмкость, 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, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 963

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Григорьева Елена  
Геннадьевна

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 инженерных 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> 1. Использовать методы классического эксперимента и эксперимента с факторным планированием для построения моделей технологических процессов 2. Применять математические методы для получения физических и эмпирических моделей, описывающих технологические процессы производства различных материалов
<b>Владеть:</b> 1. Навыками получения линейных и нелинейных моделей технологических процессов на основе результатов проведенного эксперимента 2. 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	Этапы моделирования.
2	Методы (теоретические, экспериментальные) получения математических моделей
3	Экспериментальные методы получения моделей технологических процессов.
4	Математическое планирование эксперимента.
5	Поиск коэффициентов эмпирической зависимости.
6	Теоретические методы получения моделей технологических процессов.
7	Выбор факторов, оказывающих наибольшее влияние на эффективность технологического процесса, на основе результата экспертного опроса.
8	Получение регрессионной модели технологического процесса на основе результатов эксперимента с факторным планированием.
9	Расчет коэффициентов линейной зависимости с использованием различных приближений на основе результатов экспериментальных исследований.
10	Выбор коэффициентов нелинейной регрессионной модели технологического процесса с использованием различных методов приближения.
11	Определение адекватности полученного регрессионного уравнения.
12	Определение значимости коэффициентов регрессии и их доверительных интервалов.
13	Вероятностное описание процессов преобразования волокнистых продуктов.
14	Линейные регрессионные модели с несколькими входными переменными
15	Нелинейные регрессионные модели с несколькими входными переменными

### 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, среднеквадратическое 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), среднеквадратическое 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>				
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>
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>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Григорьева Е. Г.	Моделирование технологических процессов	СПб.: СПбГУПТД	2010	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=602">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=602</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>
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>

**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