

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.33

Основы моделирования технологических процессов

Учебный план: 2025-2026 29.03.02 ИТМ Тех и констр трик изд ЗАО №1-3-6 .plx

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

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

Профиль подготовки:
(специализация) Технология и конструирование трикотажных изделий

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
3	УП	4	4	28	1	
	РПД	4	4	28	1	
4	УП	4	4	55	9	Экзамен
	РПД	4	4	55	9	
Итого	УП	8	8	83	9	
	РПД	8	8	83	9	

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 Минобрнауки России 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 на основе освоения основных принципов анализа различных технологических процессов.

1.2 Задачи дисциплины:

- Обеспечить необходимую подготовку бакалавра к его профессиональной деятельности
- Рассмотреть способы создания моделей технологических процессов в текстильной промышленности на основе анализа свойств сырья и технологии получения.
- 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:

- Технология трикотажа
- Механическая технология текстильных материалов
- Текстильное материаловедение

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Знать: Основные способы получения моделей технологических процессов на основе экспериментальных исследований и анализа происходящих механических и физических взаимодействий.
Уметь: Выбирать необходимые методы для получения моделей технологических процессов на основе экспериментальных данных.
Владеть: Навыками работы с программными средствами для построения моделей технологических процессов
ОПК-8: Способен использовать аналитические модели при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий
Знать: методы построения линейных и нелинейных моделей технологических процессов, основные способы получения моделей технологических процессов
Уметь: 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
Владеть: 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
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Общие вопросы	3				
Тема 1. Основные понятия и определения. Этапы моделирования. Виды моделей. Классификация математических моделей. Методы получения математических моделей.		1		8	
Тема 2. Математическое планирование эксперимента. Практическое занятие: Планирование эксперимента.		1	2	10	
Тема 3. Методы определения коэффициентов эмпирической зависимости. Практическое занятие: Расчет коэффициентов линейной и нелинейной зависимости с использованием различных приближений на основе результатов экспериментальных исследований.		2	2	10	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	4	28	

Консультации и промежуточная аттестация - нет		0		
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.	4	1	2	18
Тема 5. Регрессионные модели с несколькими входными переменными. Практическое занятие: Получение регрессионной модели технологического процесса на основе результатов эксперимента с факторным планированием.		1	2	18
Раздел 3. Понятие о теории вероятности				
Тема 6. Теория вероятности. Вероятность случайной величины.		1		10
Тема 7. Распределение вероятностей. Дискретное и непрерывное распределение вероятностей.		1		9
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	4	55
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		6,5
Всего контактная работа и СР по дисциплине		18,5		89,5

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	Описывает основные этапы построения моделей технологических процессов, перечисляет факторы для их построения Описывает постановку задачи моделирования технологического процесса и методы отбора факторов, влияющих на основные характеристики получаемого материала.	Вопросы для устного собеседования
	Выполняет построения линейных и нелинейных зависимостей при создании моделей технологических процессов с использованием статистических и аналитических методов и методов факторного анализа	Практико-ориентированное задание
	Пользуется программными средствами для построения моделей технологических процессов	Практико-ориентированное задание
ОПК-8	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.	Вопросы для устного собеседования
	Осуществляет расчет значений эмпирических коэффициентов для выбранного вида модели с использованием компьютерных программ	Практико-ориентированное задание
	Строит эмпирические регрессионные модели технологических процессов.	Практико-ориентированное задание

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основ методов моделирования. Обучающийся демонстрирует правильное понимание условий задачи, владеет навыками выбора метода решения. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.	
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основ моделирования процессов, усвоил основную литературу, допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основ моделирования, усвоил основную литературу. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме, при этом допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. 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.	
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
Курс 4	
1	Определение значимости коэффициентов регрессии и их доверительных интервалов.
2	Определение адекватности полученного регрессионного уравнения.
3	Теоретические методы получения моделей технологических процессов.
4	Поиск коэффициентов эмпирической зависимости.
5	Экспериментальные методы получения моделей технологических процессов.
6	Методы (теоретические, экспериментальные) получения математических моделей
7	Этапы моделирования.
8	Математическое планирование эксперимента.
9	Линейные регрессионные модели с несколькими входными переменными

10	Нелинейные регрессионные модели с несколькими входными переменными
11	Вероятностное описание процессов преобразования волокнистых продуктов.
12	Получение регрессионной модели технологического процесса на основе результатов эксперимента с факторным планированием.
13	Расчет коэффициентов линейной зависимости с использованием различных приближений на основе результатов экспериментальных исследований.
14	Выбор коэффициентов нелинейной регрессионной модели технологического процесса с использованием различных методов приближения.
15	Выбор факторов, оказывающих наибольшее влияние на эффективность технологического процесса, на основе результата экспертного опроса.
16	Основные термины и понятия моделирования

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Построить нелинейную регрессионную модель для комбинированного трикотажа линейной плотности 5 текс, если поверхностная плотность 23; 21; 16; 19; 22; 25 г/м² при петельной группировке соответственно равной 4, 7, 10, 16, 22, 25.

. 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.

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:

$X \alpha$ 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
6.1.1 Основная учебная литература				
Макаров А. Г., Переборова Н. В.	Моделирование свойств текстильных материалов	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201840

Белов, П. С.	Математическое моделирование технологических процессов	Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН»	2016	http://www.iprbookshop.ru/43395.html
Смирнов, Г. В.	Моделирование и оптимизация объектов и процессов	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	2016	http://www.iprbookshop.ru/72047.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Суздalов Е. Г., Кравец Т. А.	Моделирование и методы оптимизации	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018392

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационный портал ЛегПромБизнес <http://lpb.ru/>
Интернет-портал Рослегпром 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://tp.ivgpi.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