

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 28 » июня _____ 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06

Методы и средства исследований в технологии трикотажа

Учебный план: 2022-2023 29.03.02 ИТМ Тех и констр трик изд ОО №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.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
7	УП	34	34	73,75	2,25	4	Зачет, Курсовая работа
	РПД	34	34	73,75	2,25	4	
Итого	УП	34	34	73,75	2,25	4	
	РПД	34	34	73,75	2,25	4	

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

Макаренко С.В.

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 организации и проведения экспериментальных исследований технологических процессов, материалов и изделий текстильного производства.

1.2 Задачи дисциплины:

- познакомить с основными направлениями экспериментальных научно-исследовательских работ в текстильной промышленности;
- развить у обучающихся способности к экспериментальным исследованиям, необходимым для дальнейшей профессиональной деятельности;
- подготовить обучающихся к самостоятельному проведению научных экспериментов, к применению новых методов и технических средств испытаний параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и изделий текстильной промышленности.

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
- Основы моделирования технологических процессов
- Производственная практика (научно-исследовательская работа)
- Технический контроль в трикотажном производстве
- Производственная практика (технологическая практика)
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Техника измерений
- Текстильное материаловедение
- Технология трикотажа
- Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе научно-исследовательской деятельности)
- Механическая технология текстильных материалов

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Способен осуществлять оценку качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, технический контроль технологических процессов трикотажного производства
Знать: - средства и методы исследования, применяемые в практике трикотажного производства
Уметь: – выбирать и использовать на практике методы и средства для оценки качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, определения характеристик технологических процессов трикотажного производства
Владеть: – навыками осуществления контроля качества текстильных материалов и изделий в соответствии с требованиями технической документации
ПК-6: Способен применять современные методы исследований в области трикотажного производства
Знать: - современные методы и средства исследования структуры и свойств трикотажных полотен и изделий, параметров технологического процесса: - современные виды экспериментов
Уметь: - разработать план, по которому необходимо провести исследования; - применить методы и средства исследований и нормативную документацию для определения технологических параметров процесса, свойств сырья и изделий.
Владеть: – навыками использования технических средств и нормативной документации для определения технологических параметров процесса, свойств сырья и изделий; - методикой планирования и проведения исследования с помощью современных методов, обработки и анализа результатов; - методами оценки адекватности полученной модели.

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)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Основные направления экспериментальных исследований в текстильной промышленности. Математическое описание технологических процессов	7					Л

Тема 1. Цели, задачи и виды экспериментальных научно-исследовательских работ в текстильной промышленности	4		8		
Тема 2. Этапы проведения НИР: выбор темы, анализ состояния проблемы, методическая программа НИР, теоретический анализ, подготовка, проведение и обработка предварительного и основного экспериментов, анализ результатов исследований. Лабораторная работа: Изучение нормативных документов в области методов и средств исследования текстильной промышленности. Знакомство с приборной базой и методами исследований свойств сырья, материалов и изделий текстильной промышленности на примере трикотажного производства. Техника безопасности при проведении экспериментальных работ.	4	4	8		
Тема 3. Классификация и методы получения математических моделей. Активный и пассивный эксперимент	2				
Тема 4. Предварительный эксперимент: подготовка и проведение. Лабораторная работа: Определение разрывных характеристик и линейной плотности пряжи (нитей). Исключение резковыделяющихся экспериментальных данных при исследовании свойств пряжи и нитей. Статистическая обработка результатов измерений. Определение ошибок и доверительных интервалов оценок числовых характеристик. Применение основных статистических критериев для сравнения числовых характеристик.	4	4	3	ГД	
Раздел 2. Планирование активного эксперимента при исследовании процессов трикотажного производства					
Тема 5. Цель и сущность планирования эксперимента. Выбор входных факторов и выходных параметров. Уровни и интервалы варьирования факторов.	2				Л

Тема 6. Планирование и обработка активного однофакторного эксперимента. Определение регрессионных однофакторных математических моделей при традиционном планировании эксперимента. Планирование, проведение и обработка активного эксперимента при оценке вязальной способности пряжи Лабораторная работа: Определение жесткости нити при изгибе Лабораторная работа: Исследование сопротивления нитей взаимному скольжению	4	6	6		
---	---	---	---	--	--

Тема 7. Основные виды многофакторных экспериментов. Полный факторный эксперимент. Построение регрессионной многофакторной математической модели. Математическое планирование и анализ эксперимента для получения регрессионных многофакторных моделей по результатам ПФЭ при оценке влияния параметров заправки текстильного оборудования на свойства текстильных материалов. Лабораторная работа: Определение коэффициента сопротивления движению нити по петлеобразующим органам		6	4	30		
Тема 8. Дробный факторный эксперимент. Построение регрессионной многофакторной математической модели. Построение регрессионных математических моделей второго порядка по результатам рототабельного центрального композиционного эксперимента		4		6	ГД	
Раздел 3. Методы и средства исследования процессов трикотажного производства и свойств полотен и изделий						
Тема 9. Организация и проведение экспериментальных работ для контроля качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, параметров технологических процессов трикотажного производства Лабораторная работа: Обзор основных направлений научных исследований в трикотажном производстве		4	2	8		
Тема 10. Контроль технологических процессов вязания трикотажа. Лабораторная работа: Устройства контроля параметров процесса вязания			2	0,75	ГД	Д,Л
Тема 11. Планирование, проведение и обработка экспериментальных исследований свойств трикотажных полотен и изделий Лабораторная работа: Определение растяжимости трикотажных полотен при нагрузках меньше разрывных Лабораторная работа: Определение деформационных характеристик трикотажных полотен при двухосном растяжении Лабораторная работа: Определение устойчивости трикотажных полотен и изделий к истиранию			12	4		

Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	73,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовая работа)		2,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,25		73,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью курсовой работы является развитие и закрепление умений и навыков проведения самостоятельной работы студентов по построению математических моделей эксперимента при исследовании механико-технологических процессов трикотажного производства.

Задача курсовой работы – математическое описание процессов трикотажного производства на примере построения и анализа многофакторной регрессионной модели по результатам проведения полного факторного эксперимента.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Исследование влияния параметров заправки технологического оборудования на свойства и качество трикотажных полотен (изделий)

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Курсовая работа выполняется в виде пояснительной записки объемом 8 – 12 с. в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 "Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления".

Пояснительная записка должна содержать следующие обязательные элементы:

- Введение
- Задание на курсовую работу
- Обработка результатов эксперимента
- Анализ полученных результатов
- Заключение
- Список использованных источников

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
ПК-6	<p>Обосновывает выбор методов и средств для проведения научных исследований в области технологии текстильных изделий, в частности, технологии трикотажа. Приводит примеры экспериментальных исследований технологических процессов и получаемой продукции</p> <p>Выявляет наиболее значимые параметры технологического процесса и факторы, влияние которых необходимо изучить при оценке объекта исследования. Выбирает метод планирования эксперимента в соответствии с поставленными задачами исследования. Представляет результаты проведения экспериментальных работ по контролю свойств сырья, трикотажных полотен и изделий, параметров технологических процессов на основе использования современных средств и методов исследования</p> <p>Использует нормативные документы в области методов и средств исследования текстильной промышленности, приборную базу для исследования свойств сырья, трикотажных полотен и изделий. Применяет стандартный алгоритм обработки результатов эксперимента, построения математических моделей исследуемого процесса, проводит оценку адекватности математической модели, грамотно интерпретирует полученные</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Курсовая работа</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
ПК-4	<p>Описывает показатели качества трикотажа, средства и методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в трикотажном производстве</p> <p>Организует процесс экспериментального изучения показателей качества сырья, полуфабрикатов и готовой текстильной продукции</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p>

	<p>на примере трикотажного производства</p> <p>Подбирает отраслевую нормативно-техническую документацию по оценке качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции трикотажного производства, осуществляет обработку экспериментальных данных, на основании которых делает выводы о соответствии объектов исследования требованиям ГОСТ, ТУ</p>	<p>Курсовая работа</p>
--	---	------------------------

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа

5 (отлично)		Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов курсовой работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемого процесса. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Курсовая работа представлена к защите в требуемые сроки
4 (хорошо)		Курсовая работа выполнена в необходимом объеме при отсутствии ошибок, что свидетельствует о самостоятельности при работе с источниками информации. Полученные результаты связаны с базовыми понятиями профессиональной области. Даны полные ответы на поставленные вопросы, но имеют место несущественные нарушения в оформлении работы или даны нечеткие выводы, или нарушены сроки предоставления работы к защите
3 (удовлетворительно)		Задание курсовой работы выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками при отсутствии выводов, либо они носят описательный характер без надлежащего обоснования. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы. В ответах на вопросы наблюдаются неточности и принципиальные затруднения.
2 (неудовлетворительно)		Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в курсовой работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Содержание курсовой работы полностью не соответствует заданию. Представление чужой курсовой работы, плагиат, либо отказ от представления работы
Зачтено	Полное и правильное выполнение заданий текущего контроля. Полный, исчерпывающий ответ на вопросы устного собеседования, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для	
	решения практических задач.	
Не зачтено	Невыполнение заданий текущего контроля, либо задания выполнены не в полном объеме и с грубыми ошибками. Неспособность ответить на вопрос без помощи преподавателя. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины.	

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 7	
1	Основные направления и тематика экспериментальных работ в области технологии текстильных изделий (привести примеры).
2	Методы получения математических моделей. Активный и пассивный эксперимент (привести примеры)
3	Задачи первичной обработки результатов эксперимента. Статистические характеристики совокупности случайных величин, их определение
4	Причины появления выделяющихся экспериментальных данных. Методы исключения резковывделяющихся экспериментальных данных.
5	Цели планирования эксперимента. Выбор (составление) плана проведения эксперимента. Матрица планирования эксперимента. Число опытов. Рандомизация опытов
6	Выбор входных факторов при планировании эксперимента. Область изменения значений факторов. Интервал варьирования. Кодирование факторов
7	Полный факторный эксперимент. Сущность. Порядок построения матрицы ПФЭ.
8	Последовательность обработки ПФЭ для получения регрессионной математической модели
9	Адекватность полученной математической модели. Причины неадекватности
10	Методы и средства, применяемые для исследования свойств сырья для трикотажного производства. Свойства сырья, влияющие на протекание процесса петлеобразования и качество продукции
11	Методы и средства, применяемые для исследования свойств трикотажных полотен и изделий (привести примеры).
12	Методы и средства, применяемые для исследования технологических процессов трикотажного производства (привести примеры)

5.2.2 Типовые тестовые задания

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания находятся в приложении к данной РПД.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине в виде зачета проводится в форме устного собеседования, в виде курсовой работы в форме письменного выполнения пояснительной записки к курсовой работе и устной ее защиты.

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 30 мин. В это время входит подготовка ответа на теоретический вопрос и решение практической задачи. Для выполнения практической задачи обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется необходимая справочная информация.

Время, отводимое на защиту курсовой работы, не должно превышать 15 мин, включая краткий доклад по результатам курсовой работы и ответы на вопросы.

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				
Емельянов, А. М., Кидяева, Н. П., Подолько, Е. А., Шпилев, Е. М.	Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента	Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет	2015	http://www.iprbookshop.ru/55912.html

Бойко, А. Ф., Воронкова, М. Н.	Теория планирования многофакторных экспериментов	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2013	http://www.iprbooksh op.ru/28403.html
Адлер, Ю. П.	Введение в планирование экспериментов	Москва: Издательский Дом МИСиС	2014	http://www.iprbooksh op.ru/98844.html
Колмогоров, Ю. Н., Сергеев, А. П., Тарасов, Д. А., Арапова, С. П., Тягунова, А. Г.	Методы и средства научных исследований	Екатеринбург: Издательство Уральского университета	2017	http://www.iprbooksh op.ru/107057.html
Шустрова, М. Л., Фафурин, А. В.	Основы планирования экспериментальных исследований	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	http://www.iprbooksh op.ru/62523.html

6.1.2 Дополнительная учебная литература

Труевцев А. В., Макаренко С. В.	Методы и средства исследований в технологии трикотажа	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/ tp_ext_inf_publish.ph p?id=202182
Макаренко С. В.	Планирование и анализ эксперимента. Курсовая работа	СПб.: СПбГУПТД	2014	http://publish.sutd.ru/ tp_ext_inf_publish.ph p?id=1600
Примаченко Б. М., Рудин А. Е.	Планирование и организация эксперимента	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/ tp_ext_inf_publish.ph p?id=2407

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Интернет-портал Рослегпром www.roslegprom.ru
 Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности <http://www.souzlegprom.ru/>
 Известия Вузов. Технология текстильной промышленности <http://ttp.ivgpu.com/>
 Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standartgost.ru/wps/portal/>;
 Электронно- библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbooks.ru/>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

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

Лабораторные занятия проходят в лаборатории методов и средств исследования кафедры технологии и художественного проектирования трикотажа, оснащенной лабораторным испытательным оборудованием и лабораторными стендами.

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска

Приложение

рабочей программы дисциплины Методы и средства исследований в технологии трикотажа
наименование дисциплины

по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

наименование ОП

(профиля): Технология и конструирование трикотажных изделий

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)																																																					
1	<p>При определении воздухопроницаемости двух вариантов трикотажных полотен из ПАН пряжи в соответствии с ГОСТ 12088-77 на приборе FF-12 проведены по 10 измерений расхода воздуха, $\text{дм}^3/\text{с}$. Проверить гипотезу о равенстве средних двух рядов измерений.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th align="center" rowspan="2">Вариант</th> <th align="center" colspan="10">Расход воздуха, $\text{дм}^3/\text{с}$,</th> </tr> <tr> <th align="center">1</th> <th align="center">2</th> <th align="center">3</th> <th align="center">4</th> <th align="center">5</th> <th align="center">6</th> <th align="center">7</th> <th align="center">8</th> <th align="center">9</th> <th align="center">10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Двойное двухцветное неполное жаккардовое переплетение</td> <td align="center">3300</td> <td align="center">2500</td> <td align="center">2700</td> <td align="center">2900</td> <td align="center">3100</td> <td align="center">3000</td> <td align="center">3200</td> <td align="center">3300</td> <td align="center">3300</td> <td align="center">3100</td> </tr> <tr> <td align="center">Двойное двухцветное полное жаккардовое переплетение</td> <td align="center">3100</td> <td align="center">2600</td> <td align="center">2500</td> <td align="center">2200</td> <td align="center">3000</td> <td align="center">3000</td> <td align="center">3100</td> <td align="center">3000</td> <td align="center">2700</td> <td align="center">3000</td> </tr> </tbody> </table>											Вариант	Расход воздуха, $\text{дм}^3/\text{с}$,										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Двойное двухцветное неполное жаккардовое переплетение	3300	2500	2700	2900	3100	3000	3200	3300	3300	3100	Двойное двухцветное полное жаккардовое переплетение	3100	2600	2500	2200	3000	3000	3100	3000	2700	3000
Вариант	Расход воздуха, $\text{дм}^3/\text{с}$,																																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																												
Двойное двухцветное неполное жаккардовое переплетение	3300	2500	2700	2900	3100	3000	3200	3300	3300	3100																																												
Двойное двухцветное полное жаккардовое переплетение	3100	2600	2500	2200	3000	3000	3100	3000	2700	3000																																												
2	<p>При испытании пряжи на разрыв получены значения прочности: 199, 239, 214, 229. 224, 234. 219, 300, 224, 218. Проверить необходимость исключения резковыделяющихся экспериментальных данных.</p>																																																					
3	<p>В соответствии с ГОСТ 12023–2003 на приборе ТН-10 проведено 6 измерений толщины трикотажных полотен, мм. Определить доверительные ошибки среднего и доверительные интервалы при $P_d=0,95$.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th align="center" colspan="6">Толщина, мм</th> </tr> <tr> <th align="center">1</th> <th align="center">2</th> <th align="center">3</th> <th align="center">4</th> <th align="center">5</th> <th align="center">6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">1,80</td> <td align="center">1,71</td> <td align="center">1,77</td> <td align="center">1,77</td> <td align="center">1,81</td> <td align="center">1,70</td> </tr> </tbody> </table>											Толщина, мм						1	2	3	4	5	6	1,80	1,71	1,77	1,77	1,81	1,70																									
Толщина, мм																																																						
1	2	3	4	5	6																																																	
1,80	1,71	1,77	1,77	1,81	1,70																																																	