

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 29 » июня 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.02** Научно-исследовательская работа

Учебный план: ФГОС3++\_2021-2022\_29.04.02\_ИТМ\_ОО\_Иннов технол в проектир худ и технич текстиля  
№2-1-34.plx

Кафедра: **48** Технологии и проектирования текстильных изделий

Направление подготовки:  
(специальность) 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Профиль подготовки: Инновационные технологии в проектировании художественного и  
(специализация) технического текстиля

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактн ая работа	Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Практ. занятия				
2	УП	34	22,75	51,25	3	Зачет
	РПД	34	22,75	51,25	3	
Итого	УП	34	22,75	51,25	3	
	РПД	34	22,75	51,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 965

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Прохорова Ирина  
Анатольевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии и проектирования  
текстильных изделий

\_\_\_\_\_

Иванов Олег Михайлович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Иванов Олег Михайлович

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** дальнейшее развитие студенческого технического творчества при решении конкретных инженерных задач; систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и использование их при выполнении выпускных квалификационных работ; в научной и производственной деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- обеспечить необходимую подготовку магистра к его профессиональной деятельности;
- познакомить обучающегося с методикой проведения научных исследований;
- закрепить знания, приобретенные при изучении профессиональных дисциплин технологии текстильного производства.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Информационные технологии в производстве и проектировании текстильных изделий

Современные проблемы текстильной науки

Теория решения инженерных задач

Защита интеллектуальной собственности

Философские проблемы науки и техники

Фундаментальные основы инновационных текстильных технологий

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-1 : Способен разрабатывать новый ассортимент текстильных полотен и изделий различного назначения, организовывать их выработку в производственных условиях в соответствии с авторскими образцами, составлять необходимый комплект технической документации**

**Знать:** свойства новых видов волокон, нитей, тканей и нетканых материалов; современные методы измерения свойств сырьевых компонентов и готовых текстильных материалов и изделий.

**Уметь:** определять сырьевой состав, структуру и свойства текстильных материалов и изделий, используемых в исследовательской работе.

**Владеть:** навыками использования законов организации и планирования эксперимента при решении конкретных задач и подтверждение соответствия продукции и процессов ее изготовления; навыками обработки данных испытаний и их подготовки для оформления технической и патентной документации.

### 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
		Пр. (часы)			
Раздел 1. Выбор и теоретическое исследование объекта.	2				О
Тема 1. Актуальность, новизна, практическая ценность исследования.  Анализ актуальных проблем ассортимента и технологии прядения / ткачества / нетканых материалов. Выбор и обоснование выбора объекта исследования. Проведение литературного обзора. Постановка задачи и обоснование цели исследования. Оценка выбранного объекта исследования. Изучение состояния проблемы, составление библиографии по теме.  Практическое занятие 1. Критический анализ научной литературы.		4	3	ГД	
Тема 2. Теоретический анализ объекта исследования.  Формулирование цели, задач и предполагаемых результатов исследования. Обоснование применения оборудования, сырья, материалов, методики проведения эксперимента.  Практическое занятие 2. Постановка задач и цели исследования.		4	3	ГД	
Раздел 2. Экспериментальное исследование объекта.					
Тема 3. Планирование и проведение эксперимента.  Аналитическое описание объекта исследования. Входных и выходных факторы исследования. Уровни варьирования факторов. Натуральные и кодированные значения факторов. Исследование выбранного объекта с использованием методов математического планирования. Составление матрицы планирования.  Практическое занятие 3. Проведение эксперимента.		8	5,75	ГД	О

Тема 4. Предварительная обработка результатов эксперимента.  Получение и предварительная обработка численного массива экспериментальных данных. Определение "выскакивающих" значений, обоснование выбора вида регрессионной модели. Получение математического описания изучаемого объекта. Определение коэффициентов регрессии. Проверка адекватности результатов эксперимента. Практическое занятие 4. Математическая обработка результатов эксперимента.		8	5	ГД	
Раздел 3. Анализ полученных					
Тема 5. Анализ полученных результатов. Анализ полученных теоретических и экспериментальных данных. Оценка влияния факторов. Оценка адекватности полученных данных. Рекомендации по нормализации технологического процесса. Формулировка основных выводов и практических рекомендаций для последующего использования на производстве, в учебных или научных целях. Практическое занятие 5. Получение регрессионной модели.		5	3	ГД	О
Тема 6. Обсуждение результатов исследования.  Оформление демонстрационного материала (таблицы, рисунки, схемы, образцы, слайд-шоу). Подготовка устного доклада. Подготовка статьи, презентации, выступление с докладом на конференции. Практическое занятие 6. Анализ регрессионной модели.		5	3	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	22,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		51,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		<b>85,25</b>	<b>22,75</b>		

#### 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
ПК-1	Анализирует взаимосвязь структуры волокон и нитей со свойствами текстильных материалов и изделий; перечисляет и описывает современные методы измерения свойств сырьевых компонентов и готовых текстильных материалов и изделий.  Дает технологическую характеристику сырьевому составу, структуре и свойствам текстильных материалов и изделий,	Вопросы для устного собеседования  Практико-ориентированные задания.

	используемых в исследовательской работе.  Организует и проводит эксперимент для решения конкретных задач исследования и подтверждения соответствия продукции и процессов ее изготовления техническим условиям; способен проводить статистическую обработку данных испытаний; готовить техническую документацию для публикаций результатов исследований.	
--	---	--

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся выполнил в срок, качественно и на высоком уровне весь намеченный объем НИР, требуемый программой; показал при этом высокий уровень профессиональной компетентности в изучаемой теме, глубину познания вопроса, понимание цели и путей достижения результата, умение оценить теоретическую и практическую значимость НИР. А также проявил в работе самостоятельность, творческий подход. Продемонстрировал разносторонние знания по изучаемой теме, представил достаточный объем отчетов по НИР в письменном виде.	
Не зачтено	Обучающийся не представил отчет о проделанном этапе исследования; в ходе семестровой работы обнаружил недостаточную развитость основных навыков, не проявил инициативу в работе, не показал умений на практике применять полученные знания, допускал ошибки в постановке и решении задач. Не продемонстрировал систематизированных знаний по программе НИР.	

### 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 2	
1	Виды научно-исследовательских работ в текстильной промышленности, их особенности и методы проведения исследований.
2	Основные этапы научно-исследовательской работы.
3	Подготовительный этап научно-исследовательской работы.
4	Математическое описание технологических процессов.
5	Способы получения моделей технологических процессов.
6	Подготовка и проведение предварительного эксперимента.
7	Первичная обработка результатов предварительного эксперимента.
8	Выбор оборудования, методов измерения, приборов и сырьевых компонентов для проведения исследования. Программа исследований.
9	Выбор и обоснование факторов, выходных параметров и плана исследования.
10	Подготовка эксперимента, определение диапазона изменения переменных.
11	Подготовка и проведение основного эксперимента.
12	Входные и выходные параметры процесса: их выбор и интервал варьирования.
13	Статистическая обработка результатов исследования: оценка однородности дисперсий выходного параметра, расчет коэффициентов регрессии.
14	Оценка значимости коэффициентов регрессии.
15	Определение адекватности полученной регрессионной модели экспериментальным данным.

16	Анализ характера и степени влияния исследуемых факторов на выходные параметры эксперимента.
17	Построение регрессионной модели процесса на основе результатов исследования.
18	Оптимальные условия для достижения экстремума выходного параметра.
19	Исключение резко выделяющихся данных.
20	Определение статистических характеристик для измеряемых данных: среднее, дисперсия, среднеквадратичное отклонение, доверительный интервал.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

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

1. С целью определения влияния технологического процесса получения хлопчатобумажной пряжи на ее прочностные свойства необходимо провести экспериментальные исследования процесса. Определите входные и выходные факторы, уровни их варьирования. вид регрессионной модели и в случае необходимости матрицу планирования эксперимента.

2. В результате исследования влияния крутки на величину разрывной нагрузки получена регрессионная модель вида  $Y=0,8 X + 480$ . Проведите анализ полученного уравнения регрессии и определите насколько адекватно оно описывает изучаемый процесс если известно, что проведено 5 опытов, в которых входной параметр X (крутка) изменялась от 300 до 500 кр/м с интервалом 50 кр/м и при этом были получены следующие экспериментальные данные выходного параметра Y (прочности пряжи): 541,6; 769,3; 986,8; 843,0; 706,3.

3. В результате проведения полного факторного эксперимента 23 с целью определения влияния параметров процесса вытягивания ленты на ее неровноту получена следующая регрессионная модель

$$Y = 12,47 + 0,421x_1 + 0,412x_2 - 0,0375x_1x_2 - 0,554x_3 - 0,0375x_1x_3 - 0,1125x_2x_3 - 0,0292x_1x_2x_3,$$

где X1- Разводка в передней зоне вытяжного прибора, мм;

X2 - Вытяжка в передней зоне вытяжного прибора;

X3 - Нагрузка на переднюю вытяжную пару (кг).

Произведите оценку влияния исследуемых факторов на неровноту ленты и дайте заключение по адекватности полученного уравнения.

Для проверки адекватности модели воспользоваться данными следующей таблицы.

Ячейка	Значения переменных Yэксп	Значения
(1)	-1, -1, -1	12,03
a	1, -1, -1	12,97
b	-1, 1, -1	13,1
ab	1, 1, -1	14,0
c	-1, -1, 1	11,17
ac	1, -1, 1	12,07
bc	-1, 1, 1	11,9
abc	1, 1, 1	12,53

4. При исследовании обрывности пряжи при ее перематывании на мотальном автомате «Аутосук» использовался ортогональное планирование второго порядка. Входные параметры менялись следующим образом: X1 - масса грузовых шайб натяжного прибора ; от 8 до 32 г с интервалом 12 г; X2 - скорость процесса перематывания ; от 8,3 до 11,7 м/с с интервалом 1,7м/с. В результате статистического анализа экспериментальных данных получена адекватная модель вида:  $T= -4,9+0,12 M+1,3 V$ , где M и V соответственно масса шайб и скорость перематывания. Произвести анализ полученной модели и дать практические рекомендации.

5. С целью получения двухфакторной регрессионной модели относительного удлинения композитного материала проведены исследования его удлинения на разрывной машине. В результате реализации матрицы эксперимента и го статистической обработки получена следующая регрессионная модель

$$Y_1 = 13,72+1,76x_1+4,58x_2+0,94x_1x_2.$$

Произвести анализ полученной модели.

В качестве входных факторов, варьируемых на двух уровнях, приняты:

x1 – плотность ткани по основе, нитей/см;

x2 - плотность ткани по утку, нитей/см.

В качестве выходных факторов приняты:

Y1 – относительное удлинение, %.

### 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

Аттестация проводится на выпускающей кафедре на основании анализа содержания отчета по НИР и собеседования.

Обучающийся устно отвечает на один теоретический вопрос и представляет отчет по результатам выполнения разделов научно-исследовательской работы по теме ВКР. На зачет выносится отчет, оформленный с помощью редактора Word в соответствии с требованиями ГОСТ. Положительно оценивается устный десятиминутный доклад с компьютерной презентацией работы в PowerPoint.

По результатам аттестации НИР оценку (зачтено/не зачтено) в ведомости и зачетной книжке проставляет руководитель ВКР или заведующий выпускающей кафедрой.

Во время проведения зачета по научно-исследовательской работе обучающийся может пользоваться справочной литературой, необходимыми схемами и таблицами, техническими характеристиками текстильного оборудования, результатами расчетов, экспериментальными данными и другими материалами, полученными в результате проведения НИР.

Время на подготовку составляет 30-40 мин.

Результаты сдачи зачета сообщаются после устного собеседования.

## 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. П.	Теоретические основы технологий нетканых материалов	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3344">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3344</a>
Рожков Н. Н.	Статистические методы контроля качества	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2441">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2441</a>
Прохорова И.А.	Технология тканей	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019163">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019163</a>
Толубеева Г. И.	Основы проектирования крупноузорчатых тканей	Иваново: Ивановская государственная текстильная академия, ЭБС АСВ	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/25504.html">http://www.iprbookshop.ru/25504.html</a>
Смирнов Г. П.	Технические нетканые материалы	СПб.: СПбГУПТД	2016	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3524">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3524</a>
Минофьев А. А., Васенев Н. Ф., Варганова Е. А.	Теория процессов, технология, оборудование предприятия хлопка и химических волокон	Иваново: Ивановская государственная текстильная академия, ЭБС АСВ	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/25508.html">http://www.iprbookshop.ru/25508.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Иванов О. М.	Планирование эксперимента	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201815">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201815</a>
Мороков А. А.	Получение пряжи нетрадиционными способами. Технология и оборудование получения комбинированной пряжи	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201812">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201812</a>

Иванов О.М.	Оптимизация технологических процессов. Курсовая работа	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019164">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019164</a>
Булгаков В. Ф.	Технические ткани	СПб.: СПбГУПТД	2014	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2097">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2097</a>
Иванов О. М., Бабина Н. А.	Система автоматизированного проектирования нетканых материалов	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017733">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017733</a>
Мороков А. А.	Теория технологических процессов производства пряжи и нитей. Краткие сведения о теории процесса прядения	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017705">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017705</a>
Иванов О. М., Ульянов А. В., Михайлов Б. С.	Методы обработки результатов измерений. Предварительный эксперимент	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201744">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201744</a>
Примаченко Б. М., Рудин А. Е.	Планирование и организация эксперимента	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2407">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2407</a>
Прохорова И.А.	Технология ткачества. Подготовка нитей	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201750">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201750</a>
Прохорова И.А.	Технология ткачества. Основные механизмы ткацких станков	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017683">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017683</a>
Полякова Л. П.	САПР тканей. Построение заправочных рисунков в программе "WeavePoint 7"	СПб.: СПбГУПТД	2013	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1471">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1471</a>
Полякова Л. П.	Строение и проектирование тканей. Примеры построения заправочных рисунков ремизных тканей	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2262">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2262</a>
Астанина, С. Ю., Шестак, Н. В., Чмыхова, Е. В.	Научно-исследовательская работа студентов (современные требования, проблемы и их решения)	Москва: Современная гуманитарная академия	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16934.html">http://www.iprbookshop.ru/16934.html</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)
2. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. URL: <https://www.csr.ru/issledovaniya/>
3. Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>
6. Электронно-библиотечная система СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru/>
7. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности» <http://journal.prouniver.ru/tlp/>
8. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности» <https://tp.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  
 Программа для ЭВМ «Автоматизированное проектирование рисунков переплетений ремизных тканей»  
 MicrosoftOfficeProfessional

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

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска