

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.ДВ.04.01** Система автоматизированного проектирования пряжи

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)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
3	УП	17	51	30	46	4	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	17	51	30	46	4	
Итого	УП	17	51	30	46	4	
	РПД	17	51	30	46	4	

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):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Осипов Михаил Иванович

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:** Сформировать компетенции обучающегося в области системе автоматизированного проектирования пряжи.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Обеспечить необходимую подготовку магистра к его профессиональной деятельности
- Создать представление о различиях в строении и свойствах пряжи различного назначения
- Рассмотреть принципы автоматизированного проектирования пряжи
- Научить методам программирования в применении к исследованию свойств пряжи

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования:

Компьютерное проектирование пряжи

Теория технологических процессов производства пряжи и нитей

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-5: Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок при проектировании художественного и технического текстиля**

**Знать:** общие положения, модели и методики автоматизированного проектирования пряжи, нитей и технологий.

**Уметь:** определять долевой состав проектируемых пряжи и нитей, структуру и свойства пряжи, нитей, расход сырья и оценку технико-экономических показателей производства.

**Владеть:** навыками проведения сравнительной оценки полученных структур пряжи при вариации исходных технологических параметров, долевого состава и т.п.

### 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. Общая методология компьютерного проектирования изделия и его технологии.	3					0
Тема 1. Введение. Цель и задачи курса. Этапы создания изделия и технология его изготовления. Место этапа проектирования, возрастание его роли. Факторы, влияющие на вероятность разработки проекта технологии изделия с определенным уровнем качества. Структура системы автоматизированного проектирования пряжи. Объективная необходимость разработки и внедрения систем САПР.		4		2	ГД	
Тема 2. Общая методология проектирования изделия и его технологии. Понятие целого. Функционально-структурная полнота. Критерии качества проекта. Области согласия и противоречия критериев. Обобщенные критерии и компромиссные решения. Устойчивость проектируемой системы, альтернативность вариантов. Необходимость автоматизации элементов системы, проектируемой в рамках САПР.		2		3		
Тема 3. Вопросы, решаемые системой САПР пряжи. Структура данной системы, ее подсистемы. САПР пряжи как целостная концепция использования эвристических, аналитических и численных методов для совершенствования технологии получения пряжи и управления производством. Прогнозирование свойств пряжи на основе выбранной технологии производства.		2	10	5		
Практическое занятие 1. Программирование расчета свойств волокон смеси. Практическое занятие 2. Программирование расчета удельной разрывной нагрузки пряжи и других ее свойств по свойствам выбранной смеси.						
Раздел 2. Проектирование свойств						
Тема 4. Проектирование свойств пряжи – первая подсистема САПР пряжи. Расчет характеристик свойств волокон смеси, расчет долей компонентов (по массе, по числу волокон) в смеси.	2	9	3	ГД	0	
Практическое занятие. Методы оптимизации смесей, программирование автоматизированного сравнения результатов оптимизации.						

Тема 5. Оптимизация состава смеси. Модели оптимизации смесей из однородных волокон, из волокон с различным удлинением. Линейное и нелинейное программирование.  Практическое занятие. Программирование автоматизированного выбора цепочки технологического оборудования для данного вида пряжи.	2	6	3		
Тема 6. Прогнозирование свойств пряжи. Прогнозирование удельной разрывной нагрузки пряжи, неровности пряжи (по разрывной нагрузке, линейной плотности, по удлинению).  Практическое занятие. Программирование автоматизированных технологических расчетов.		12	6		
Раздел 3. Технологическая подготовка производства.					
Тема 7. Технологическая подготовка производства – вторая подсистема САПР пряжи. Методы определения оптимальных параметров заправки оборудования по многофакторным регрессионным моделям. Многофакторность оценки качества полуфабриката и пряжи; противоречивость критериев оценки. Расчет комплексных критериев качества.  Практическое занятие. Автоматизация элементов управления производством.	2	6	3		О
Тема 8. Проведение технологических расчетов. Расчеты баланса сырья, планов прядения и т.п. Элементы планирования и управления производством (третья подсистема САПР).	1		2	ГД	
Тема 9. Оценка проекта по критерию устойчивости. Альтернативные варианты проекта, их сравнения и выбор оптимального.  Практическое занятие. Отладка разработанной САПР пряжи.	2	8	3		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	51	30		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)		21,5	24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		89,5	54,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** В ходе выполнения курсовой работы студент обобщает полученные теоретические знания, применяет навыки программирования, решая при этом конкретные технологические задачи, расширяет свои знания в области технологии прядильного производства.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Разработка САПР пряжи различного назначения (для тканей, трикотажа, ниток).

**4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):** Оформление курсовой работы должно соответствовать требованиям, предъявляемым к оформлению рукописи ГОСТ 7.32-2017.

Работа выполняется на компьютере, с использованием пакетов прикладных программ.

Разработка САПР пряжи включает следующие разделы:

- Описание технических характеристик данного ассортимента тканей или ниток и пряжи, из которой они вырабатываются по действующим ГОСТам.

- Выбор сырья. Автоматизация расчетов при проектировании свойств, сырья и пряжи и стабильности технологического процесса.
    - Автоматизированное определение мощности фабрики по выпуску пряжи.
    - Выбор и обоснование системы прядения.
    - Автоматизация расчетов выхода пряжи и отходов и расчет массы полуфабрикатов по всем переходам прядильного производства.
    - Автоматизация расчетов планов прядения с определением потребного количества оборудования по всем переходам прядильного производства.
    - Автоматизация расчетов производственной площади фабрики.
    - Автоматизация технологических расчетов оборудования по переходам.
    - Отладка разработанной САПР пряжи.
    - Разработка альтернативных вариантов проекта фабрики при помощи, разработанной системы автоматизированного проектирования пряжи.
- Результаты представляются в виде отчета, объемом 20 - 25 стр., содержащего следующие обязательные элементы:
- Содержание;
  - Введение;
  - Текст программы и ее описание;
  - Выводы;
  - Список литературы.

## 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-5	<p>Излагает современные методы систем автоматического проектирование производства пряжи и нитей и технологий их получения.</p> <p>Определяет долевого состав сырья проектируемых пряжи и нитей, расход сырья при производстве пряжи и нитей, оценивает технико-экономические показатели проектируемой технологии.</p> <p>Сравнивает структуры полученной пряжи при изменении исходных технологических параметров, состава сырья.</p>	<p>Перечень вопросов для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированные задания.</p>

#### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.	Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками информации. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний, усвоил основную литературу, допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	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.
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.	Задание 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.
2	Обучающийся допускает при ответе на	Отсутствие одного или нескольких

(неудовлетворительно)	экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления работы или сроков представления работы.
-----------------------	---	---

## 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 3	
1	Основные направления применения системы автоматизированного проектирования.
2	Необходимость использования системы автоматизированного проектирования в современном производстве.
3	Преимущества, получаемые при использовании системы автоматизированного проектирования.
4	Критерии качества проекта. Области согласия и противоречия критериев. Обобщенные критерии и компромиссные решения.
5	Необходимость автоматизации элементов системы, проектируемой в рамках САПР.
6	Прогнозирование свойств пряжи на основе выбранной технологии производства.
7	Расчет характеристик свойств волокон смеси.
8	Модели оптимизации смесей из однородных волокон.
9	Модели оптимизации смесей из волокон с различным удлинением.
10	Прогнозирование удельной разрывной нагрузки пряжи.
11	Прогнозирование неровноты пряжи.
12	Методы определения оптимальных параметров заправки оборудования по многофакторным регрессионным моделям.
13	Расчет комплексных критериев качества.
14	Элементы планирования и управления производством.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

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

1. По результатам задания 1 определите прочность пряжи и неровноту пряжи (по формуле проф. А. Н. Соловьева) линейной плотностью  $T_{пр}=20$  текс, полученной по кардной системе прядения кольцевым способом:

- из волокон только первого компонента
- из волокон только второго компонента
- из волокон только третьего компонента
- из волокон смеси

Проведите сравнения и сделайте выводы.

2. Построить математическую модель и найти оптимальные состав смеси волокон: хлопок 5-II, хлопок 5-I, хлопок 5-III. Смесь должна быть как можно дешевле и удовлетворять ограничениям по технологическим свойствам волокон в смеси. Характеристики волокон и ограничения по технологическим свойствам волокон в смеси приведены ниже.

## 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

- время на подготовку отводится 45 — 60 минут
- возможно использование вспомогательной литературы (справочников и т. п.).

## 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>				
Миофьев 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>				
Бакустина Р. С.	САПР пряжи	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2719">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2719</a>
Бакустина Р. С., Иванов О. М.	Строение и проектирование пряжи и нетканых материалов. Часть 2	СПб.: СПбГУПТД	2013	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1406">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1406</a>
Бакустина Р. С.	САПР пряжи. Курсовая работа	СПб.: СПбГУПТД	2016	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3560">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3560</a>
Бакустина Р. С., Иванов О. М.	Строение и проектирование пряжи и нетканых материалов. Часть 1. Проектирование пряжи	СПб.: СПбГУПТД	2013	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1286">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1286</a>

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

1. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbooksshop.ru>
2. <http://www.publish.sutd.ru>
3. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности» <http://journal.prouniver.ru/tlp/>
4. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности» <https://tptp.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  
MicrosoftOfficeProfessional

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

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