

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» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.18**

Прикладная математика

Учебный план: 2021-2022\_29.03.02\_РИНПО\_ ЗАО\_Проектир, техн и худ оформ текстил изделий  
№1-3-5.plx

Кафедра: **26** Математики

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

Профиль подготовки: Проектирование, технологии и художественное оформление текстильных  
(специализация) 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					
2	УП	4	4	91	9	3	Экзамен
	РПД	4	4	91	9	3	
Итого	УП	4	4	91	9	3	
	РПД	4	4	91	9	3	

Санкт-Петербург  
2021

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 физико-математических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Гайлит Евгения  
Валерьевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой математики

\_\_\_\_\_

Рожков Николай  
Николаевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Иванов Олег Михайлович

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и экспериментального исследования.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основные понятия, законы и алгоритмы всех изучаемых разделов дисциплины.
- Раскрыть принципы решения типовых задач по основным разделам теории вероятностей и математической статистики
- Продемонстрировать особенности применения современного математического инструментария для решения практических задач; построения, и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития производственных процессов

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Математика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-1: Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования**

**Знать:** Основные понятия, законы и алгоритмы всех изучаемых разделов дисциплины прикладная математика

**Уметь:** Решать типовые задачи по основным разделам теории вероятностей и математической статистики

**Владеть:** Навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач; навыками построения, и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития производственных процессов

**ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

**Знать:** методы и способы обработки данных; алгоритмы математических методов решения задач профессиональной деятельности.

**Уметь:** использовать прикладные программные средства при обработке и анализе статистических данных; математические методы решения задач оптимизации производства текстильных материалов и изделий

**Владеть:** Навыками обработки данных, их анализа и обобщения результатов

**ОПК-8: Способен использовать аналитические модели при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий**

**Знать:** основы корреляционного, дисперсионного, регрессионного и факторного анализа; методы статистического оценивания технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий

**Уметь:** использовать методы выявления статистической зависимости между переменными, а также статистические методы оценки и проверки гипотез при проектировании технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий.

**Владеть:** навыками применения методов корреляционного, дисперсионного, регрессионного и факторного анализа; методов статистического оценивания и проверки гипотез

### 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. Элементы корреляционно-регрессионного анализа	2				
Тема 1. Задачи корреляционного и регрессионного анализа. Способы представления статистических данных. Практическое занятие: Построение полигонов частот и гистограмм		1	2	15	ИЛ
Тема 2. Обобщающие статистические показатели.				15	
Раздел 2. Модель взаимосвязи двух переменных и парная регрессия					
Тема 3. Коэффициент корреляции, определение и свойства. Корреляционная зависимость совокупности случайных величин. Частные коэффициенты корреляции. Множественная корреляция. Практическое занятие: вычисление коэффициента корреляции для дискретных и непрерывных величин.		1	1	15	ИЛ
Тема 4. Понятие регрессии. Оптимальное свойство уравнения регрессии.				15	
Тема 5. Методы исследования зависимости от нечислового фактора. Однофакторный дисперсионный анализ.				15	
Раздел 3. Статистические оценки параметров системы случайных величин					
Тема 6. Оценка параметров системы случайных величин. Выборочные оценки коэффициентов корреляции.		1		10	
Тема 7. Оценка параметров уравнения линейной среднеквадратической регрессии, проверка их значимости. Практическое занятие: проверка адекватности регрессионной зависимости.		1	1	6	ИЛ
<b>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</b>		4	4	91	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)			2,5	6,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>			10,5	97,5	

#### 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-8	<p>Формулирует основные принципы корреляционного, дисперсионного, регрессионного и факторного анализа; методы статистического оценивания параметров и свойств текстильных материалов и изделий</p> <p>Использует методы выявления статистической зависимости между переменными, а также статистические методы оценки и проверки гипотез при проектировании свойств текстильных материалов и изделий</p> <p>Учитывает особенности применения методов корреляционного, дисперсионного, регрессионного и факторного анализа; методов статистического оценивания и проверки гипотез</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Типовые практико-ориентированные задания</p> <p>Типовые практико-ориентированные задания</p>
ОПК-4	<p>Формулирует основы методов и способов статистической обработки данных, применяемых при исследовании в области прикладной математики</p> <p>Использует прикладные программные средства при обработке и анализе статистических данных; математические методы решения задач оптимизации производства текстильных материалов и изделий</p> <p>Применяет основные принципы анализа и обобщения результатов обработки данных</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Типовые практико-ориентированные задания</p> <p>Типовые практико-ориентированные задания</p>
ОПК-1	<p>Формулирует базовые понятия и сведения о дискретных и непрерывных случайных величинах; о регрессии и корреляции и оценки их коэффициентов</p> <p>Решает типовые задачи регрессионно-дисперсионного анализа и строит модели для дальнейшей статистической обработки данных</p> <p>Анализирует взаимосвязь основных моделей и методов теории вероятности и математической статистики и их значение при решении прикладных задач</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Типовые практико-ориентированные задания</p> <p>Типовые 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. Критический, оригинальный подход к материалу.	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки	

	или пробелы в знаниях по некоторым темам.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	

## 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 2	
1	Система двух дискретных и непрерывных случайных величин
2	Условные распределения. Регрессии. Моменты случайных величин.
3	Средняя квадратическая регрессия. Свойства коэффициента корреляции
4	Критерии значимости коэффициентов корреляции. Значимость коэффициентов регрессии
5	Выборочные оценки параметров системы двух случайных величин. Линейное уравнение средней квадратической регрессии
6	Вычисление матриц парных коэффициентов корреляции и вектора множественных коэффициентов корреляции при анализе системы 3 случайных величин
7	Центральные и начальные моменты случайных величин Моменты системы, коэффициент корреляции.
8	Двумерный нормальный закон. Необходимые и достаточные условия независимости случайных величин прямые регрессии.
9	Остаток случайной величины. Коэффициент детерминации.
10	Множественный коэффициент корреляции. Система 3-х величин.
11	Коэффициент корреляции дискретных и непрерывных случайных величин.
12	Регрессионные модели и их адекватность. Функциональные и стохастические зависимости между переменными. Каким условиям должны удовлетворять случайные величины для проведения регрессионного анализа. В чем состоит отличие корреляционного анализа от регрессионного анализа. Вывод системы нормальных уравнений в линейном регрессионном анализе
13	Система двух случайных величин. Условные плотности, регрессия.
14	Условия независимости случайных величин.
15	Средняя квадратичная регрессия. Линейное уравнение средней квадратичной регрессии.
16	Системы K случайных величин. Частные коэффициенты корреляции.
17	Оценки параметров системы двух случайных величин.
18	Оценки параметров системы K случайных величин.
19	Оценки коэффициентов регрессии по методу наименьших квадратов.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) 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

1. на подготовку отводится 45 — 60 минут
2. на ответ по билету и дополнительные вопросы 30 — 35 минут
3. использование вспомогательной литературы (справочников, конспектов и тп.) не предусмотрено

## 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>				
Колоколова, Е. В., Гоффман, В. Г., Ковынева, Н. Н., Гороховский, А. В.	Дисперсные системы	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2020	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/108685.html">https://www.iprbooks.hop.ru/108685.html</a>
Куприянов, В. В.	Прикладная математика	Москва: Издательский Дом МИСиС	2016	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/98221.html">https://www.iprbooks.hop.ru/98221.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Шифф В. К.	Корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализ	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201950">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201950</a>
Тарасова, Н. В.	Дисперсные системы. Дисперсионный анализ полидисперсных систем	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57594.html">http://www.iprbookshop.ru/57594.html</a>
Колесников, А. К., Лебедева, И. П.	Дисперсионный анализ и его компьютерная реализация	Пермь: Пермский государственный гуманитарно- педагогический университет	2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/32036.html">http://www.iprbookshop.ru/32036.html</a>
Нагибин, Ю. Т.	Методы статистической обработки экспериментальных данных в оптоэлектронике. Регрессионный и корреляционный анализ	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67297.html">http://www.iprbookshop.ru/67297.html</a>
Коннов, Н. М.	Корреляционный анализ	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16007.html">http://www.iprbookshop.ru/16007.html</a>

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

1. Тренажер по высшей математике [Электронный ресурс]. URL: <http://e-math.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows  
MicrosoftOfficeProfessional  
MATLAB

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

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

## Приложение

рабочей программы дисциплины Прикладная математика  
наименование дисциплины

по направлению подготовки: 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий  
наименование ОП (профиля): все профили

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

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)							
Семестр 3								
1	Взаимосвязь между ценой спроса ( $x$ ) и ценой предложения ( $y$ ) наиболее ликвидных на внебиржевом рынке акций характеризуется следующими данными (см. табл.):							
	Ценная бумага	БМП	ГУМ	ЕЭС	ЗИЛ	КаОк	Лукойл	ТНК
	Цена спроса	34,1	33,6	30,3	13,5	13,9	26,5	18,1
	Цена предложения	60,6	40,7	33,8	22,1	30,0	34,5	20,9
2	В таблице приведены данные о темпе прироста внутреннего национального продукта ( $y$ , %) и промышленного производства ( $x$ , %) семи развитых стран мира за 1992 г.							
	Страна	Дания	США	Германия	Франция	Италия	Канада	Австралия
	Промышленное производство, (%)	4,3	4,6	2,0	3,1	3,0	3,4	2,6
	Темп прироста, (%)	3,5	3,1	2,2	2,7	2,7	3,1	1,8
3	Взаимосвязь между производительностью труда ( $y$ ) и энерговооруженностью труда ( $x$ ) (в расчете на одного работника) для семи предприятий характеризуется следующими данными:							
	Предприятие	1	2	3	4	5	6	7
	Энерговооруженность труда, кВт	2,8	2,2	3,0	3,5	3,2	3,7	4,0
	Производительность труда, тыс. руб.	6,7	6,9	7,2	7,3	8,4	8,8	9,1
4	Имеются следующие данные о сменной добыче угля на одного рабочего ( $y$ ) и мощностью пласта ( $x$ ), характеризующие процесс добычи угля на семи шахтах:							
	Шахта	1	2	3	4	5	6	7
	Мощность пласта, м	8	11	12	9	8	8	9
	Сменная добыча угля, т	5	10	10	7	5	6	6
5	Имеются следующие данные об уровне механизации работ ( $x$ ) и производительности труда ( $y$ ) для семи однотипных предприятий:							
	Предприятие	1	2	3	4	5	6	7
	Уровень механизации работ, %	32	30	36	40	41	40	56
	Производительность труда, т/ч	10	24	28	30	31	33	34
6	Торговцу нужно выяснить, как изменяется количество пучков салата, продаваемого ежедневно в розницу. Имеются следующие сведения о количестве ( $x$ ) и цене ( $y$ ):							
	День недели	1	2	3	4	5	6	7
	Количество, шт.	28	29	34	35	37	41	46
	Цена, руб. за один пучок	30	31	25	26	22	16	12



7	С целью анализа взаимного влияния зарплаты и текучести рабочей силы на семи однотипных фирмах с одинаковым числом работников проведены измерения уровня месячной зарплаты ( $x$ ) и числа уволившихся за год рабочих ( $y$ ):							
	Фирма	1	2	3	4	5	6	7
	Уровень месячной зарплаты, \$	100	150	200	250	300	350	400
	Кол-во уволившихся за год, чел.	60	35	20	20	15	10	4
8	В магазине постельных принадлежностей были проведены в течение семи дней подсчеты числа покупок простыней ( $x$ ) и подушек ( $y$ ):							
	День	1	2	3	4	5	6	7
	Простыни, шт.	10	20	25	28	30	34	37
	Подушки, шт.	5	8	7	12	14	16	20
9	Майор Степанов решил сравнить среднее число книг ( $x$ ), прочитанных среднестатистическим восьмиклассником за год, с количеством правонарушений ( $y$ ), совершенных подростками в его микрорайоне в течение года. Проанализировав данные за семь лет, он получил следующую таблицу:							
	Год	1	2	3	4	5	6	7
	Число книг, прочитанных учеником, шт.	19	25	24	22	18	38	30
	Количество правонарушений, шт.	20	17	15	15	24	4	10
10	В таблице приведены результаты измерения силы звука самолета (она обозначается $y$ и измеряется в децибелах (дБ)) на различных расстояниях от точки взлета (расстояние обозначается через $x$ и измеряется в километрах):							
	Номер измерения	1	2	3	4	5	6	7
	Расстояние, км	115	108	102	98	93	89	87
	Сила звука самолёта, дБ	1,0	2,5	3,0	5,5	7,0	8,5	10,0