

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\_Материал и эксп качества продукции текст и легкой пром №1-1-100.plx

Кафедра: **26** Математики

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

Профиль подготовки: Материаловедение и экспертиза качества продукции текстильной и легкой промышленности  
(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	Практ. занятия					
3	УП	17	34	21	36	3	Экзамен
	РПД	17	34	21	36	3	
Итого	УП	17	34	21	36	3	
	РПД	17	34	21	36	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  
Валерьевна

Евгения

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой математики

\_\_\_\_\_

Рожков Николай  
Николаевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Куличенко Анатолий  
Васильевич

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

<b>ОПК-1: Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>
<b>Знать:</b> Основные понятия, законы и алгоритмы всех изучаемых разделов дисциплины прикладная математика
<b>Уметь:</b> Решать типовые задачи по основным разделам теории вероятностей и математической статистики
<b>Владеть:</b> Навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач; навыками построения, и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития производственных процессов
<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b> методы и способы обработки данных; алгоритмы математических методов решения задач профессиональной деятельности.
<b>Уметь:</b> использовать прикладные программные средства при обработке и анализе статистических данных; математические методы решения задач оптимизации производства текстильных материалов и изделий
<b>Владеть:</b> Навыками обработки данных, их анализа и обобщения результатов
<b>ОПК-8: Способен использовать аналитические модели при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий</b>
<b>Знать:</b> основы корреляционного, дисперсионного, регрессионного и факторного анализа; методы статистического оценивания технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий
<b>Уметь:</b> 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.
<b>Владеть:</b> 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	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Элементы корреляционно-регрессионного анализа	3					З,ДЗ
Тема 1. Задачи корреляционного и регрессионного анализа. Способы представления статистических данных. Практическое занятие: Построение полигонов частот и гистограмм		2	2	1	ИЛ	
Тема 2. Обобщающие статистические показатели. Практическое занятие: Вычисление выборочных оценок обобщенных показателей (среднее, дисперсия, размах выборки)		2	2	2		
Раздел 2. Модель взаимосвязи двух переменных и парная регрессия						ДЗ
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.		3	6	2	ИЛ	
Тема 4. Понятие регрессии. Оптимальное свойство уравнения регрессии. Практическое занятие: примеры построения регрессионной зависимости. Линейная среднеквадратическая		3	6	4		
Тема 5. Методы исследования зависимости от нечислового фактора. Однофакторный дисперсионный анализ. Практическое занятие: проверка нулевой гипотезы о значимости влияния нечислового фактора. Критерий Фишера.		3	6	4		
Раздел 3. Статистические оценки параметров системы случайных величин						
Тема 6. Оценка параметров системы случайных величин. Выборочные оценки коэффициентов корреляции. Практическое занятие: проверка значимости с помощью критерия Стьюдента.		2	6	4		ДЗ,К
Тема 7. Оценка параметров уравнения линейной среднеквадратической регрессии, проверка их значимости. Практическое занятие: проверка адекватности регрессионной зависимости.		2	6	4	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	21		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		53,5		54,5		

#### 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	Формулирует базовые понятия и сведения о дискретных и непрерывных случайных величинах; о регрессии и корреляции и оценки их коэффициентов	Вопросы для устного собеседования
	Решает типовые задачи регрессионно-дисперсионного анализа и строит модели для дальнейшей статистической обработки данных	Типовые практико-ориентированные задания
	Анализирует взаимосвязь основных моделей и методов теории вероятности и математической статистики и их значение при решении прикладных задач	Типовые практико-ориентированные задания
ОПК-4	Формулирует основы методов и способов статистической обработки данных, применяемых при исследовании в области прикладной математики	Вопросы для устного собеседования
	Использует прикладные программные средства при обработке и анализе статистических данных; математические методы решения задач оптимизации производства текстильных материалов и изделий	Типовые практико-ориентированные задания
	Применяет основные принципы анализа и обобщения результатов обработки данных	Типовые практико-ориентированные задания
ОПК-8	Формулирует основные принципы корреляционного, дисперсионного, регрессионного и факторного анализа; методы статистического оценивания параметров и свойств текстильных материалов и изделий	Вопросы для устного собеседования
	Использует методы выявления статистической зависимости между переменными, а также статистические методы оценки и проверки гипотез при проектировании свойств текстильных материалов и изделий	Типовые практико-ориентированные задания
	Учитывает особенности применения методов корреляционного, дисперсионного, регрессионного и факторного анализа; методов статистического оценивания и проверки гипотез	Типовые практико-ориентированные задания

##### 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
Семестр 3	
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