

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 30 » июня 2020 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12

Прикладная статистика

Учебный план: ФГОС 3++2020-2021_09.03.03_ИИТА_ЗАО_ПИД.plx

Кафедра: **26** Математики

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в дизайне
(специализация)

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				
1	УП	4	4	28	1	
	РПД	4	4	28	1	
2	УП	4	4	163	9	Экзамен
	РПД	4	4	163	9	
Итого	УП	8	8	191	9	
	РПД	8	8	191	9	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Мещерякова Галина
Пантелеевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой математики

Рожков Николай
Николаевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сошников Антон
Владимирович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области теории вероятности и математической статистики, подготовить к эффективному использованию математически обоснованного подхода к статистическим аспектам прикладных задач информатизации.

1.2 Задачи дисциплины:

Изучить статистические свойства случайных событий и величин, рассмотреть типичные методы решения вероятностных задач.

Овладеть методами статистической обработки результатов наблюдений и измерений, необходимыми для анализа и моделирования задач информатизации.

Овладеть методами построения математических моделей на основе имеющейся статистической информации и оценкой адекватности построенных моделей

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:
знание математики в объеме стандартного двух семестрового курса

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Знать: основные понятия математической и прикладной статистики.
Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов
Владеть: навыками выработки альтернативных вариантов решений для достижения намеченных результатов.
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Знать: основные теоремы и базовые формулы теории вероятностей, статистические модели и методы их исследования, этапы статистического анализа
Уметь: использовать математические методы при сборе и обработке экспериментальных данных
Владеть: навыками использования основных приёмов сбора и обработки экспериментальных данных
ОПК-3: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
Знать: стандартные методы и модели решения вероятностных и статистических задач
Уметь: применять современные пакеты прикладных программ для проведения многомерного статистического анализа
Владеть: навыками использования Интернет-ресурсов для изучения и реализации современных статистических методов анализа и прогноза при решении практических задач
ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;
Знать: основные критерии выбора и методы принятия эффективного решения на основе экспериментальной проверки гипотез
Уметь: составлять алгоритмы поиска зависимостей и осуществлять их реализацию на персональном компьютере
Владеть: навыками нахождения статистических моделей и проверки их адекватности при решении профессиональных задач

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. Теория вероятностей. Случайные события.	1				
Тема 1. Основные понятия комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки. Практическое занятие: Размещения, сочетания, перестановки.		0,5	0,5	5	ИЛ

<p>Тема 2. Случайные события. Алгебра событий. Вероятностное пространство. Определения вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Испытания Бернулли.</p> <p>Практическое занятие: Непосредственный подсчет вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Испытания Бернулли.</p>		0,5	0,5	8	ИЛ
<p>Раздел 2. Теория вероятностей. Случайные величины</p>					
<p>Тема 3. Дискретные случайные величины. Дискретная случайная величина. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, их свойства. Биноминальный закон распределения и закон Пуассона. Элементы теории массового обслуживания. Закон больших чисел.</p> <p>Практическое занятие: Дискретные случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Стандартные законы распределения дискретной случайной величины.</p>		1	1	5	ИЛ
<p>Тема 4. Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия. Нормальный закон распределения.</p> <p>Практическое занятие: Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность вероятности. Графики функций распределения. Вероятность попадания в интервал. Математическое ожидание и дисперсия. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения.</p>		2	2	5	
<p>Тема 5. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.</p> <p>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Сущность теоремы Чебышева и ее значение для практики. Теорема Бернулли и доказательство, данное Чебышевым.</p>				5	ИЛ
<p>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</p>		4	4	28	
<p>Консультации и промежуточная аттестация - нет</p>		0			
<p>Раздел 3. Основные понятия и методы математической статистики.</p>	2				

Тема 6. Выборочный метод. Методы отбора. Понятие репрезентативности выборки. Генеральная и выборочная совокупности. Генеральное и выборочное среднее, генеральная и выборочная дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Виды оценок. Исправленная дисперсия. Полигон и гистограмма. Практическое занятие: Генеральное и выборочное среднее, генеральная и выборочная дисперсия.	1	1	40	ИЛ
Тема 7. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Обработка малой выборки. Обработка большой выборки. Группировка данных. Статистические функции распределения. Статистическая оценка статистических гипотез. Практическое занятие: Обработка выборки.	1	1	40	ИЛ
Раздел 4. Корреляционный, дисперсионный и регрессионный анализ				
Тема 8. Системы двух случайных величин. Теория корреляции. Условные математические ожидания. функция регрессии. Коэффициенты ковариации, корреляции и детерминации	1	1	30	ИЛ
Тема 9. Дисперсионный анализ. Виды дисперсий и правила их вычисления.	0,5	0,5	25	ИЛ
Тема 10. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Правила подбора функций регрессии. Визуализация результатов.	0,5	0,5	28	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4	4	163	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		6,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине	18,5		197,5	

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
УК-2	Выбирает и обосновывает необходимые вычислительные средства	Практические контрольные
	и методы при обработке и визуализации экспериментальных данных	аудиторные задания
	Умеет выбрать вероятностное пространство для конкретной задачи и с каким определением вероятности и какие вероятности надо работать в каждом конкретном случае	Вопросы для устного собеседования
	Использует принцип репрезентативности при рассмотрении конкретных выборок	Тестовые и практико-ориентированные задания

ОПК-1	<p>Формулирует и понимает основные аксиомы, понятия и методы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики, работает с математическим аппаратом, используемым при обработке результатов измерений</p> <p>Использует правила комбинаторики при создании логинов, паролей, номеров и т. п.</p> <p>Учитывает ограниченность методов статистики и знает критерии оценки результатов</p>	<p>Практические контрольные аудиторные задания</p> <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Тестовые и практико-ориентированные задания</p>
ОПК-3	<p>Формализует простейшие практические задачи с применением методов математической статистики</p> <p>Использует критерии оценки качества статистических оценок</p> <p>Учитывает значимость размера выборки при статистическом оценивании результатов</p>	<p>Практические контрольные аудиторные задания</p> <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Тестовые и практико-ориентированные задания</p>
ОПК-6	<p>Исследует виды зависимостей, полученных как результат эксперимента. Понимает особенности статистических зависимостей.</p> <p>Умеет построить и визуализировать регрессионные модели и оценить их адекватность</p> <p>Умеет проводить оценку значимости параметров функции регрессии</p>	<p>Практические контрольные аудиторные задания</p> <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Тестовые и 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 стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	
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	Перестановки, размещения, сочетания. Определения, формулы вычисления.
2	Событие и вероятность. Классическое определение вероятности. Статистическая частота
3	Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность хотя бы одного события.
4	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Априорная и апостериорная вероятность сложного события.

5	Испытания Бернулли. Наивероятнейшая частота. Сформулировать предельные случаи при большом числе испытаний.
6	Дискретная случайная величина, закон ее распределения, математическое ожидание и дисперсии. Привести примеры дискретных случайных величин.
7	Случайный поток событий.
8	Непрерывная случайная величина, функция распределения и плотность вероятности. Свойства функций распределения.
9	Равномерное распределение. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределённой равномерно
10	Показательное распределение, его математическое ожидание и дисперсия
11	Нормальный закон распределения и его значение. Теорема Ляпунова.
12	Функция Лапласа и её свойство. Вероятность попадания в данный интервал и вероятность данного отклонения нормальной случайной величины. Правило «трёх сигм»
13	Неравенство Чебышева. Правило «трёх сигм» для произвольного распределения. Закон больших чисел
14	Система двух случайных величин. Функции регрессии.
15	Коэффициенты ковариации, корреляции и детерминации. Свойства.
16	Сформулировать основные определения статистики. Перечислить методы отбора. Дать пояснения к понятию репрезентативности.
17	Дать определение генеральной и выборочной средней, генеральной и выборочной дисперсий. Виды статистических оценок.
18	Виды дисперсий. элементы дисперсионного анализа.
19	Метод наименьших квадратов. Построение функций регрессии. Принципы визуализации результатов.
20	Статистическая проверка статистических гипотез

5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Сколько пар можно составить из трех человек.

Ответы. А -1, В-2, **С-3**.

2. Сколько трехцветных флагов можно составить из трех полос разного цвета.

Ответы. А -1, **В. -6**, С-3.

3. Какова вероятность выбросить 6 очков при бросании двух кубиков.

Ответы. А- 1/16, В -5/12, **С-5/36**

4. В кипе смешаны волокна хлопка, вискозы и шерсти в пропорции 2:3:1. Какова вероятность того, что наудачу взятое волокно хлопковым; или вискозным?

Ответ. А – 1/6, **В – 5/6**, В -3/6

5. Две электрические лампочки включены в сеть последовательно. При повышении напряжения в сети выше номинального лампочки перегорают с вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что при повышении напряжения цепь разомкнется.

Ответ. А - 0,86, В – 0,16, **С – 0,64**.

6. Изделия проверяют на сортность два контролера. Вероятность попадания изделия к первому - 0,52, а ко второму – 0,48. Вероятность того, что первый контролер признает изделие первосортным - 0,8, второй – 0,95. Изделие признано первосортным. Какой контролер вероятнее всего проверял это изделие?

Ответ. А – первый, **В – второй**.

7. Число опечаток в корректуре составляет в среднем 1 опечатку на страницу. Какова вероятность того, что на случайно взятой странице не будет опечаток, если число опечаток подчиняется закону Пуассона?

Ответ. А - $\frac{1}{e}$, В – 0, С -1.

8. Проводились взвешивания комплексной нити. Результаты измерений массы М (г): 62,5; 63,5; 63,2; 61,4; 62,8; 63,1. Найти математическое ожидание.

Ответы. А – **62,75**, В – 63,25, С – 62,25

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ										
1	В группе из 20 человек проводится собрание. Сколькими способами можно избрать председателя, его заместителя и секретаря?	$A_{20}^3 = 6840$										
2	Сколькими способами можно рассадить «музыкантов» квартета из басни Крылова?	24										
3	В урне 10 шаров: 6 белых и 4 черных. Наудачу взяли два шара. Найти вероятность того, что 1) оба шара оказались белыми; 2) оба они разного цвета.	1) 1/3 2) 8/9										
4	На полке стоит 10 книг, причем 3 из них – по теории вероятностей. Наудачу взяли 3 книги. Какова вероятность того, что среди них окажется хотя бы одна по теории вероятностей.	0,708										
5	15 экзаменационных билетов содержат по два вопроса, которые не повторяются. Студент выучил только 25 вопросов. Определить вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на оба вопроса одного билета или на любой из них и дополнительный вопрос.	0,936										
6	Игра состоит в том, что игрок набрасывает кольца на колышек до первой удачи, вероятность которой при каждом броске равна 0,1. Найти вероятность того, что неизрасходованными останется хотя бы одно кольцо, если их всего 6?	0,41										
7	Со склада поступило 9 деталей, причем 2 из них прошли ОТК. Вероятность того, что изделие, прошедшее ОТК, имеет первый сорт – 0,8, а для не прошедшего ОТК эта вероятность равна 0,1. Взятая наугад деталь оказалась первого сорта. Какова вероятность того, что она прошла ОТК?	0,696										
8	Оптовая база снабжает 10 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на данный день с вероятностью 0,4 независимо от того, поступили ли заявки других магазинов. Какова вероятность того, что база в этот день получит менее трех заявок?	0,167										
9	Найти закон распределения и функцию распределения количества выходов из строя трех независимо работающих станков, если вероятность выхода из строя для каждого станка 0,2. Определить среднее число простаивающих станков, вычислить дисперсию количества выходящих из строя станков.	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$P(X)$</td> <td>0.512</td> <td>0.384</td> <td>0.096</td> <td>0.008</td> </tr> </tbody> </table> $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 0,512, & 0 < x \leq 1; \\ 0,996, & 1 < x \leq 2; \\ 0,998, & 2 < x \leq 3; \\ 1, & x > 3. \end{cases}$ $M(X) = 0,6;$ $D(X) = 0,48$	X	0	1	2	3	$P(X)$	0.512	0.384	0.096	0.008
X	0	1	2	3								
$P(X)$	0.512	0.384	0.096	0.008								

10	<p>Функция распределения случайной величины</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ Ax^2 + B, & 0 \leq x < 3; \\ 1, & x \geq 3. \end{cases}$ <p>Найти А, В, плотность и $P(2 \leq X < 11)$.</p>	A=1/9; B=0; P=5/9.																																																																
11	<p>Дана плотность вероятности случайной величины X</p> $f(x) = \begin{cases} Cx(2-x), & x \in [0,1]; \\ 0, & x \notin [0,1] \end{cases}$ <p>Найти значение коэффициента С, функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X.</p>	$C = 1,5; M(X) = 0,625;$ $D(X) \approx 0,06;$ $\sigma(X) \approx 0,224.$																																																																
12	<p>Шкала секундомера имеет цену деления 0,2 с. Какова вероятность сделать отсчет времени ошибкой более $\pm 0,05$с, если отсчет делается с округлением до ближайшего деления?</p>	0,5																																																																
13	<p>Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону с параметром $\lambda = 0,4$. Составить функцию распределения, функцию плотности этой случайной величины. Найти числовые характеристики и вероятность того, что случайная величина попадет в интервал (0,25; 5)..</p>	$M(T) = 2,5; D(T) = 6,25;$ $P(0,25 < T < 5) \approx 0,77$																																																																
14	<p>Случайная величина X распределена нормально с параметрами $a = 0; \sigma = 1$. Найти вероятность того, что значение случайной величины X попадет в интервал а) (-1; 1), б) (0, 3).</p>	0,6826, 0,4987																																																																
15	<table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>35</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>n_y</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>-</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>40</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>65</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>-</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>75</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>n_x</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>52</td> <td>19</td> <td>8</td> <td>$n=$ 100</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти 1) коэффициент корреляции;</p>	X	10	15	20	25	30	35		Y							n_y	35	5	1	-	-	-	-	6	45	-	6	2	-	-	-	8	55	-	-	5	40	5	-	50	65	-	-	2	8	7	-	17	75	-	-	-	4	7	8	19	n_x	5	7	9	52	19	8	$n=$ 100	<p>1) 0,817;</p> <p>2) $\bar{y}_x = 1,51x + 21,1$</p>
X	10	15	20	25	30	35																																																												
Y							n_y																																																											
35	5	1	-	-	-	-	6																																																											
45	-	6	2	-	-	-	8																																																											
55	-	-	5	40	5	-	50																																																											
65	-	-	2	8	7	-	17																																																											
75	-	-	-	4	7	8	19																																																											
n_x	5	7	9	52	19	8	$n=$ 100																																																											

	$Y - \bar{y} = r \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (X - \bar{x})$ 2)выборочное уравнение прямой регрессии Y на X по данной корреляционной таблице													
16	Дана выборка, представленная в виде таблицы: <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>Значение X</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Частота</td> <td>5</td> <td>24</td> <td>41</td> <td>19</td> <td>11</td> </tr> </table> Построить полигон частот. Найти 1)оценку математического ожидания, 2) несмещённую оценку дисперсии, 3) точность оценки математического ожидания, 4)доверительный интервал с надёжностью 0,95.	Значение X	1	2	3	4	5	Частота	5	24	41	19	11	1) 3,07; 2) 1,076; 3) 0,203; 4) (2,867; 3,273).
Значение X	1	2	3	4	5									
Частота	5	24	41	19	11									

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»

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

- на подготовку отводится 45 — 60 минут
 - на ответ по билету и дополнительные вопросы 30 — 35 минут
 - использование вспомогательной литературы (справочников, конспектов и т.п.) не предусмотрено
- В течение семестра выполняется контрольная работа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Логинов, В. А.	Теория вероятностей и математическая статистика	Москва: Московская государственная академия водного транспорта	2013	http://www.iprbookshop.ru/46854.html
Седых, И. А., Ткаченко, С. В., Митина, О. А.	Элементы теории вероятностей. Теория и практика	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2013	http://www.iprbookshop.ru/55185.html
Гусак, А. А., Бричикова, Е. А.	Теория вероятностей. Примеры и задачи	Минск: ТетраСистемс	2013	http://www.iprbookshop.ru/28244.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Рябушко А. П.	Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика	Минск: Вышэйшая школа	2013	http://www.iprbookshop.ru/21743.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. информационные справочные системы

a. http://www.matburo.ru/tv_spr.php

b. http://www.twirpx.com/files/mathematics/tvms/probability_theory/ft.reference/

c. http://www.matburo.ru/tv_komb.php

2. Программное обеспечение:

a. программа для работы с электронными таблицами Excel, входит в состав Microsoft Office

3. программа для работы с калькулятором Калькулятор, входит в состав Стандартные материалы

Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://edu.sutd.ru/moodle/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

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