

**Вальков Алексей Юрьевич**

д-р физ.-мат. наук, профессор, заведующий кафедрой

**Корец Вадим Васильевич**

соискатель, старший преподаватель

ОУ ВО «Санкт-Петербургский институт

внешнеэкономических связей, экономики и права»

г. Санкт-Петербург

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

**Аннотация:** в статье приведена рабочая программа по дисциплине «Математическая статистика». В работе отражены такие структурные части программы, как цели освоения и место дисциплины в структуре ООП, компетенции обучающегося, структура и содержание, фонд оценочных средств, учебно-методическое и информационное обеспечение, материально-техническое обеспечение и методические указания.

**Ключевые слова:** рабочая программа, математическая статистика, цифровая образовательная среда.

Закреплена за кафедрой

Прикладной информатики и математики

Учебный план

Направление подготовки 37.03.01 Психология

Профиль «Социальная психология»

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

Зачет 3

аудиторные занятия

36

самостоятельная работа

63

Таблица 1

Вид занятий	Распределение часов дисциплины по семестрам			
	№ семестров, число учебных недель в семестре			
	3	17	Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные				

Практические	24	24	24	24
В том числе интерактивные	10	10	10	10
Часы на контроль	9	9	9	9
Инд. консультации				
КСР				
Ауд. занятия	36	36	36	36
Сам. работа	63	63	63	63
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Зав. каф., д.ф.-м.н., проф. Вальков А.Ю.

Ст. преподаватель Корец В.В.

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент Кондратьев В.С.

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Направление подготовки 37.03.01 «Психология»

Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2014 г. №946 зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 15.10.2014 г., регистрационный №34320 составлена на основании учебного плана:

направление 37.03.01 «Психология» (бакалаврская программа)  
профиль «Социальная психология»

утверженного учёным советом вуза от 29.06.2017 г. протокол №2

Рабочая программа одобрена на заседании

кафедры прикладной информатики и математики

Протокол от 18.05.2017 г. №9

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Вальков А.Ю.

Таблица 2

1. Цели освоения дисциплины	
1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– дать студентам базовые знания по теории вероятностей, необходимые для понимания использования вероятностных подходов.</li> <li>– снабдить студентов математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в экономических исследованиях;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выработать у студентов навыки в применении математических методов количественного анализа экономических задач с помощью компьютеров, а также научить самостоятельной работе с математической литературой;</li> <li>– совершенствовать у студентов логическое мышление</li> </ul>
--	---

Таблица 3

2. Место дисциплины в структуре ООП	
Цикл (раздел) ОП	Базовая часть Б1.Б.34
2.1	<i>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</i>
2.1.1	Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студентов в результате обучения математике в средней общеобразовательной школе
2.2	<i>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</i>
2.2.1	Математические методы в психологии
2.2.2	Дифференциальная психология

Таблица 4

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	
Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)	
Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	
<i>Знать:</i>	
Уровень 1	основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения основных экономических и информационных задач
Уровень 2	разделы математического анализа, необходимые для решения экономических и информационных задач, содержащих вероятностные аспекты
<i>Уметь:</i>	
Уровень 1	применять методы вероятностей и математической статистики для математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения информационных и экономических задач
Уровень 2	выполнять постановку и решать математические задачи, содержащие элементы случайности, возникающие в информатике и экономике
<i>Владеть:</i>	
Уровень 1	навыками применения современного математического теоретико-вероятностного инструментария для решения информационных и экономических задач
Уровень 2	методикой построения, анализа и применения стохастических математических моделей для оценки состояния и для прогноза развития информационных и экономических явлений и процессов
<i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</i>	
3.1.	<i>Знать:</i>

3.1.1	Основные понятия и теории вероятностей и математической статистики: случайные события и случайные величины, законы распределения; закон больших чисел, методы статистического анализа
3.2.	Уметь:
3.2.1	Решать вероятностные и математико-статистические задачи, формулировать на языке теории вероятностей и математической статистики постановку финансово-экономических и информационных задач, содержащих случайные явления. Вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин; обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез
3.3.	Владеть:
3.3.1	Методами теории вероятностей и математической статистики, используемыми при анализе финансово-экономических и информационных задач. Комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходами к постановке и решению задач

Таблица 5

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия	Семестр /Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интерактив (ч)	Примечание
<i>Раздел 1. Теория вероятностей</i>							
1.1	Тема 1. Элементы теории множеств и комбинаторики. Множества, операции над ними. Свойства операций. Правила сложения и умножения в комбинаторике. Размещения перестановки и сочетания с повторением и без повторения. Размещения. <i>Лекции</i> <i>Практические</i> <i>CPC</i>	3/2	1 2 5	ОК-3	Л1.1- Л1.3, Л2.1- Л2.4, Л3.1- Л3.2 Э1-Э6		
1.2	Тема 2. Понятие о случайных событиях и их вероятностях. Основные свойства вероятности. Классический, геометрический и статистический подходы к вероятности. Трудности в этих подходах. Пространство элементарных событий. Алгебра случайных событий.	3/2		ОК-3	Л1.1- Л1.3, Л2.1- Л2.4, Л3.1- Л3.2 Э1-Э6	0,5	

	Аксиоматическое определение вероятности. <i>Лекции</i> <i>Практические</i> <i>CPC</i>		1 2 5				
1.3	Тема 3. <i>Условная вероятность.</i> Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимость случайных событий. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. <i>Лекции</i> <i>Практические</i> <i>CPC</i>	3/2	1 2 5	ОК-3	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.4, Л3.1-Л3.2 Э1-Э6	0,5	
1.4	Тема 4. <i>Схема независимых испытаний.</i> Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Задача о приемке большой партии товара. Формула Пуассона. Закон больших чисел в форме Бернулли. <i>Лекции</i> <i>Практические</i> <i>CPC</i>	3/2	1 2 5	ОК-3	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.4, Л3.1-Л3.2 Э1-Э6	1	
1.5	Тема 5. <i>Дискретные случайные величины.</i> Понятие случайной величины. Свойства случайных величин. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математические модели на основе дискретных случайных величин: задачи теории страхования, организации лотерей, определение количества товарных запасов в условиях неопределенности. Неравенство и теорема Чебышева. Вероятностный смысл статистического ожидания и дисперсии. Примеры дискретных вероятностных моделей: биноминальное распределение и распределение Пуассона. <i>Лекции</i> <i>Практические</i> <i>CPC</i>	3/2	1 2 5	ОК-3	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.4, Л3.1-Л3.2 Э1-Э6	1	
1.6	Тема 6. <i>Непрерывные случайные величины.</i> Интегральная и дифференциальная функции	3/2	1 2 5	ОПК-1	Л1.1-Л1.3,	1	

	распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Общие свойства числовых характеристик. Нормированные и центрированные случайные величины. Непрерывные вероятностные модели: равномерное и нормальное распределения. <i>Лекции</i> <i>Практические CPC</i>		1 2 5		Л2.1- Л2.4, Л3.1- Л3.2 Э1-Э6		
1.7	Тема 7. <i>Многомерные случайные величины</i> . Дискретные и непрерывные векторные случайные величины. Совместное распределение вероятностей. Независимость векторных случайных величин. Ковариация и корреляция случайных величин. Коэффициент корреляции и его свойства. <i>Лекции</i> <i>Практические CPC</i>	3/2		1 2 5	ОПК-1	Л1.1- Л1.3, Л2.1- Л2.4, Л3.1- Л3.2 Э1-Э6	1
<i>Раздел 2. Математическая статистика</i>							
2.1	Тема 8. <i>Выборочный метод. Точечные оценки</i> . Задачи статистического исследования. Выборочный метод. Точечные оценки для числовых характеристик случайной величины <i>Лекции</i> <i>Практические CPC</i>	3/2	1 2 5		ОПК-1	Л1.1- Л1.3, Л2.1- Л2.4, Л3.1- Л3.2 Э1-Э6	1
2.2	Тема 9. <i>Основные типы распределений, используемых в статистике</i> . Стандартизованное нормальное распределение, $\chi^2$ – распределение, $t$ – распределение Стьюдента, $F$ -распределение Фишера, $\beta$ – распределение. <i>Лекции</i> <i>Практические CPC</i>	3/2		1 2 5	ОПК-1	Л1.1- Л1.3, Л2.1- Л2.4, Л3.1- Л3.2 Э1-Э6	1
2.3	Тема 10. <i>Проверка статистических гипотез</i> . Понятие статистической гипотезы. Критерии значимости и согласия. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотезы об	3/2			ОПК-1	Л1.1- Л1.3, Л2.1- Л2.4, Л3.1- Л3.2	1

	однородности дисперсий. Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении исследуемой случайной величины. <i>Лекции</i> <i>Практические</i> <i>СРС</i>		1 2 6		Э1-Э6		
2.4	Тема 11. <i>Регрессионные модели</i> . Линейная статистическая модель с двумя переменными. Оценки методом наименьших квадратов. Дисперсионный анализ в регрессии. Прогнозирование. Понятие об общей линейной модели. <i>Лекции</i> <i>Практические</i> <i>СРС</i>	3/2	1 2 6	ОПК-1	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.4, Л3.1-Л3.2 Э1-Э6	1	
2.5	Тема 12. <i>Элементы теории принятия статистических решений</i> . Классические и байесовские методы в статистике. Оценка биноминального параметра $p$ . Понятие о байесовском подходе в теории принятия решений. Метод наибольшего правдоподобия. Метод Монте-Карло. <i>Лекции</i> <i>Практические</i> <i>СРС</i>	3/2	1 2 6	ОПК-1		1	

Таблица 6

5. Фонд оценочных средств	
5.1. Контрольные вопросы и задания	
<i>Вопросы к зачету:</i>	
1.	Понятие случайного события. Алгебра событий.
2.	Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.
3.	Статистическое определение вероятности. Аксиоматический подход.
4.	Теорема сложения вероятностей.
5.	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
6.	Формула полной вероятности.
7.	Формула Байеса.
8.	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
9.	Формула Лапласа. Функция Лапласа.
10.	Дискретные случайные величины. Ряд распределения.
11.	Математическое ожидание дискретной случайной величины.
12.	Дисперсия дискретной случайной величины.
13.	Распределение системы случайных величин.
14.	Ковариация и коэффициент корреляции. Линейная регрессия.
15.	Биномиальное распределение.
16.	Распределение Пуассона.

17. Начальные и центральные моменты.
18. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения.
19. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
20. Дисперсия непрерывной случайной величины.
21. Мода и медиана.
22. Равномерное распределение.
23. Экспоненциальное распределение.
24. Нормальное распределение.
25. Неравенство Маркова.
26. Неравенство Чебышева.
27. Теорема Чебышева.
28. Теорема Бернулли.
29. Генеральная и выборочная совокупности.
30. Характеристики генеральной совокупности.
31. Вариационный ряд и его характеристики.
32. Среднее арифметическое выборки.
33. Дисперсия выборки.
34. Точечные оценки.
35. Метод наибольшего правдоподобия.
36. Интервальные оценки.
37. Статистические гипотезы. Ошибки первого и второго рода.
38. Критерий Пирсона

#### 5.2. Темы письменных работ

1. Самостоятельная работа на тему: «Комбинаторика и расчет вероятностей».
2. Самостоятельная работа на тему «Формула Бернулли и ее предельные случаи».
3. Самостоятельная работа на тему «Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин».
4. Самостоятельная работа на тему «Точечные и интервальные оценки».
5. Самостоятельная работа на тему «Коэффициент корреляции и линейная регрессия».
6. Контрольная работа по теме «Теория вероятностей».
7. Контрольная работа по теме «Математическая статистика»

#### 5.3. Фонд оценочных средств

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Вопросы к зачету.
2. Контрольные работы.
3. Типовые расчеты

Таблица 7

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	
6.1. Рекомендуемая литература	
6.1.1. Основная литература	
Л1.1	Математическая статистика [Электронный ресурс]: рабочая программа / авт.-сост. А.Ю. Вальков. – СПб.: ИВЭСЭП, 2015. – 12 с. //ИВЭСЭП: [сайт]. – Режим доступа: <a href="http://www.ivesep.spb.ru">http://www.ivesep.spb.ru</a>
Л1.2	Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. – М. : Юнити-Дана, 2015. – 352 с. : табл. – ISBN

	5–238–00560–1 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436721">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436721</a> (10.05.2017).
Л1.3	Катальников, В.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / В.В. Катальников, Ю.В. Шапарь. – 2-е изд., перераб. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 72 с – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276210">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276210</a> (10.05.2017).

<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>	
Л2.1	Чашкин, Юрий Романович. Математическая статистика. Анализ и обработка данных [Текст] : учебное пособие / Ю. Р. Чашкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 236 с.
Л2.2	Ермолаев-Томин, Олег Юрьевич. Математические методы в психологии [Текст] : учебник для бакалавров / О. Ю. Ермолаев-Томин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 511 с.
Л2.3	Турецкий В.Я. Математика и информатика: учеб. пособие для студентов вузов / В.Я.Турецкий. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфра-М, 2006. – 560 с.
Л2.4	Владимирский Б.М., Горстко А.Б., Ерусалимский Я.М. Математика. Общий курс: учебник. – СПб.: Лань, 2006. – 960 с. Гриф Мин. обр.

<b>6.1.3. Научная литература</b>	
	Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика / А.И. Кобзарь. – 2-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2012. – 816 с. – ISBN 978–5–9221–1375–5 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82617">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82617</a> (10.05.2017).
Л3.2	Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы II всероссийской научно-практической конференции (Омск, 18 февраля 2015 г.) / Частное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омская юридическая академия» ; отв. ред. А.А. Романова. – Омск : Омская юридическая академия, 2015. – 159 с. : ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978–5–98065–130–5 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437008">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437008</a> (10.05.2017).

Таблица 8

<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>	
Э1	<a href="http://mathemlib.ru/mathenc/">http://mathemlib.ru/mathenc/</a> <a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a> Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика. Жанр: Математические энциклопедии
Э2	<a href="http://www.mathelp.spb.ru/">http://www.mathelp.spb.ru/</a> <a href="http://matclub.ru/">http://matclub.ru/</a> <a href="http://www.mathauto.ru/">http://www.mathauto.ru/</a> <a href="http://www.exponenta.ru/">http://www.exponenta.ru/</a> <a href="http://allmath.ru/">http://allmath.ru/</a> Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика. Жанр: Образовательные сайты математической направленности

Э3	www.dxdy.ru www.problems.ru Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика. Жанр: Математические форумы
Э4	http://pm298.ru http://www.wolframalpha.com Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика. Жанр: Справочники математических формул
Э5	http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm http://ilib.mccme.ru/ http://djvu-inf.narod.ru/nmlib.htm Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика. Жанр: Электронные библиотеки, со свободным доступом, содержащие книги для книги по математике
Э6	http://www.reshmat.ru/ http://matesha.ru/ http://mathserfer.com/ http://www.matcabi.net/ http://www.wolframalpha.com http://ucheba.pro/solver.php http://www.math-pr.com/ Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика. Жанр: Онлайн «решатели» математических задач
<b>6.3.1. Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1.	Электронные таблицы: Microsoft Excel, Libre Office Calc.
6.3.1.2.	Он-лайн сервис: WolframAlpha: <a href="http://www.wolframalpha.com">www.wolframalpha.com</a>
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1.	<a href="http://www.knigafund.ru">http://www.knigafund.ru</a> . – электронный библиотечный ресурс «Книгафонд»
6.3.2.2.	Автоматизированная библиотечная информационная система (АБИС) ИРБИС 64 (электронный каталог библиотеки СПб ИВЭСЭП)

Таблица 9

<b>7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)</b>	
<i>Материально-техническое обеспечение ОУ ВО СПбИВЭСЭП</i>	
<b>1. Лекционные занятия:</b>	
– комплект электронных презентаций/слайдов	
– аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук).	
<b>2. Практические занятия:</b>	
– компьютерный класс (при проведении занятий в интерактивной форме)	
– презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),	
– пакеты ПО общего назначения (электронные таблицы, он-лайн математические сервисы)	
<b>3. Прочее (при проведении занятий в интерактивной форме)</b>	
– рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет	
– рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.	
<b>8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)</b>	

МУ для обучающихся по освоению дисциплины содержится в Приложении 2  
к рабочей программе дисциплины