

**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: Зачет 3	
в том числе:			
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	63		

Таблица 1

Распределение часов дисциплины по семестрам				
Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семест-			
	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»

утвержденного 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>
--	---

Таблиц 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.	<i>Уметь:</i>
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.	<i>Владеть:</i>
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. <i>Элементы теории множеств и комбинаторики.</i> 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>СРС</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. <i>Понятие о случайных событиях и их вероятностях.</i> 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>СРС</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>СРС</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>СРС</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: биномиальное распределение и распределение Пуассона. <i>Лекции</i> <i>Практические</i> <i>СРС</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		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</i> <i>СРС</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</i> <i>СРС</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</i> <i>СРС</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</i> <i>СРС</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 биномиального 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	
<p><i>Вопросы к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие случайного события. Алгебра событий.</li> <li>2. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.</li> <li>3. Статистическое определение вероятности. Аксиоматический подход.</li> <li>4. Теорема сложения вероятностей.</li> <li>5. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.</li> <li>6. Формула полной вероятности.</li> <li>7. Формула Байеса.</li> <li>8. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.</li> <li>9. Формула Лапласа. Функция Лапласа.</li> <li>10. Дискретные случайные величины. Ряд распределения.</li> <li>11. Математическое ожидание дискретной случайной величины.</li> <li>12. Дисперсия дискретной случайной величины.</li> <li>13. Распределение системы случайных величин.</li> <li>14. Ковариация и коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</li> <li>15. Биномиальное распределение.</li> <li>16. Распределение Пуассона.</li> </ol>	

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
<i>5.2. Темы письменных работ</i>
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»
<i>5.3. Фонд оценочных средств</i>
Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины
<i>5.4. Перечень видов оценочных средств</i>
1. Вопросы к зачету. 2. Контрольные работы. 3. Типовые расчеты

Таблица 7

<i>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)</i>	
<i>6.1. Рекомендуемая литература</i>	
<i>6.1.1. Основная литература</i>	
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).

<i>6.1.2. Дополнительная литература</i>	
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.

<i>6.1.3. Научная литература</i>	
	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

<i>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</i>	
Э1	<a href="http://mathemlib.ru/mathenc/">http://mathemlib.ru/mathenc/</a> <a href="http://ru.wikipedia.org">ru.wikipedia.org</a> Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика. Жанр: Математические энциклопедии
Э2	<a href="http://www.mathhelp.spb.ru/">http://www.mathhelp.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	<a href="http://www.dxdy.ru">www.dxdy.ru</a> <a href="http://www.problems.ru">www.problems.ru</a> Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика. Жанр: Математические форумы
Э4	<a href="http://pm298.ru">http://pm298.ru</a> <a href="http://www.wolframalpha.com">http://www.wolframalpha.com</a> Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика. Жанр: Справочники математических формул
Э5	<a href="http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm</a> <a href="http://ilib.mccme.ru/">http://ilib.mccme.ru/</a> <a href="http://djvu-inf.narod.ru/nmlib.htm">http://djvu-inf.narod.ru/nmlib.htm</a> Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика. Жанр: Электронные библиотеки, со свободным доступом, содержащие книги для книги по математике
Э6	<a href="http://www.resmat.ru/">http://www.resmat.ru/</a> <a href="http://matesha.ru/">http://matesha.ru/</a> <a href="http://mathserfer.com/">http://mathserfer.com/</a> <a href="http://www.matcabi.net/">http://www.matcabi.net/</a> <a href="http://www.wolframalpha.com">http://www.wolframalpha.com</a> <a href="http://ucheba.pro/solver.php">http://ucheba.pro/solver.php</a> <a href="http://www.math-pr.com/">http://www.math-pr.com/</a> 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>	
1. <i>Лекционные занятия:</i> – комплект электронных презентаций/слайдов – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук). 2. <i>Практические занятия:</i> – компьютерный класс (при проведении занятий в интерактивной форме) – презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...), – пакеты ПО общего назначения (электронные таблицы, он-лайн математические сервисы) 3. <i>Прочее (при проведении занятий в интерактивной форме)</i> – 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
---