

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор института права и экономики  
\_\_\_\_\_/И.Г. Колосова/

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.04.01 Математическая статистика в юриспруденции**

**Специальность:** 40.05.04 Судебная и прокурорская деятельность

**Специализация:** Судебная деятельность

**Направленность (профиль):** Судебная деятельность

**Квалификация (степень):** юрист

**Форма обучения:** очно-заочная

**Институт:** права и экономики

**Кафедра:** математики и методики ее преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс		1	
Семестр/триместр		2	

Лекции		2	
Лабораторные занятия		-	
Практические (семинарские) занятия		6	
в т.ч. практическая подготовка		-	
Форма промежуточной аттестации		Зачет	
Контроль		-	
Иные формы работы		-	
Самостоятельная работа		64	

**Всего часов:** 72

**Трудоемкость:** 2 зачетных единиц.

Разработчик рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент Л.В. Жук

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Математическая статистика в юриспруденции» является изучение современных методов обработки данных и возможностей их практического применения в юридической практике и криминалистике.

### Задачи изучения дисциплины:

- изучение современных статистических методов обработки экспериментальных данных;
- овладение умениями интерпретировать данные в юриспруденции и результаты их обработки;
- овладение навыками применения стохастического материала к моделированию процессов в области юриспруденции.

### Место дисциплины в структуре ОПОП:

реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методы поиска информации и работы с ней;</li><li>- сущность системного подхода.</li></ul>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- правила ранжирования;</li><li>- основные положения выборочного метода;</li><li>- числовые характеристики выборки;</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по решению;</li><li>- находить различные варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски.</li></ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- грамотно проводить ранжирование экспериментальных данных, соотносить стат. методы с конкретной шкалой измерения;</li><li>- формировать репрезентативную выборку;</li><li>- находить выборочные характеристики по эмпирическому распределению;</li></ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи;</li><li>- навыками грамотного, логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок</li></ul>	<b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основными вероятностно-статистическими понятиями,</li><li>- способностью собирать данные, необходимые для расчета социально-экономических показателей</li></ul>
<b>УК-6</b> Способен определять и реализовывать приоритеты	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- свои ресурсы и их пределы (личностные, психофизиологические, ситуативные, временные и т.д.) для успешного выполнения порученной</li></ul>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные статистические критерии оценивания и проверки гипотез;</li><li>- часто используемые в юриспруденции параметрические и непараметрические</li></ul>

собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	работы.	критерии; - понятие корреляции в статистике и юриспруденции; - свойства корреляции;
	<b>Уметь:</b> - планировать перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; - критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	<b>Умеет:</b> - проводить классификацию юридических задач по используемым критериям; - применять параметрические и непараметрические критерии в конкретных задачах; - определять коэффициент корреляции; - строить основные модели факторного анализа
	<b>Владеть:</b> - навыками реализации намеченной цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; - навыками использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.	<b>Владеет</b> - способностью анализировать данные, необходимые для расчета социально-экономических показателей
<b>ОПК-3</b> Способен при решении задач профессиональной деятельности применять нормы материального и процессуального права	<b>Знать:</b> - нормы материального и процессуального права; - специфику реализации и механизм взаимодействия норм материального и процессуального права.	<b>Знает:</b> - модель линейной регрессии; - сущность, условия и задачи факторного анализа; - условия и задачи кластерного анализа; - основные понятия, относящиеся к статистическим гипотезам, критерии проверки гипотез
	<b>Уметь:</b> - определять фактическую основу ситуаций, подлежащих правоприменению и выявлять юридические проблемы; - реализовывать нормы материального и процессуального права в профессиональной деятельности.	<b>Умеет:</b> - применять к исследованию социальных процессов аппарат математической статистики; - решать задачи точечного оценивания; - осуществлять проверку гипотез с использованием параметрических и непараметрических критериев; - составлять эмпирические уравнения регрессии, оценивать параметры уравнения регрессии методом наименьших квадратов
	<b>Владеть:</b> - навыками применения норм материального и процессуального права	<b>Владеет:</b> - способностью адаптировать основные математические модели к профессио-

	при решении задач профессиональной деятельности; - способами решения выявленных юридических проблем на основе норм материального и процессуального права.	нальным задачам, - методами вероятностно-статистического моделирования и прогноза для анализа задач юриспруденции и судебной деятельности
--	--	--

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

**Очная форма обучения -не реализуется**  
**Заочная форма обучения -не реализуется**

### Очно-заочная форма обучения

	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1. Введение в математическую статистику</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
1.	Тема 1. Предмет и задачи статистической обработки данных.	2	0	0	0	2
2.	Тема 2. Особенности предмета юридической статистики.	2	0	0	0	2
	<b>Раздел 2. Первичная обработка статистических данных</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
3.	Тема 3. Статистическое наблюдение и организация его проведения.	2	0	0	0	2
4.	Тема 4. Генеральная совокупность и выборочный метод.	2	0	0	0	2
	<b>Раздел 3. Вариационные ряды, их характеристика и способы представления.</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
5.	Тема 5. Вариационные ряды. Виды статистических таблиц и графиков.	3	1	0	0	2
6.	Тема 6. Эмпирическая функция рас-	3	0	1	0	2

	пределения. Средняя арифметическая. Мода и медиана.					
7.	Тема 7. Дисперсия и её свойства. Среднее квадратичное отклонение.	2	0	0	0	2
8.	Тема 8. Моменты вариационного ряда. Асимметрия. Эксцесс.	2	0	0	0	2
	<b>Раздел 4. Точечное и интервальное оценивание.</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
9.	Тема 9. Точечные оценки параметров распределения случайной величины.	3	0	1	0	2
10.	Тема 10. Интервальные оценки параметров распределения случайной величины.	5	0	1	0	4
	<b>Раздел 5. Проверка статистических гипотез.</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
11.	Тема 11. Параметрические и непараметрические статистические гипотезы. Критерий согласия Пирсона.	5	0	1	0	4
12.	Тема 12. Проверка гипотез о числовых значениях параметров.	12	1	1	0	10
	<b>Раздел 6. Основы корреляционного и регрессионного анализа.</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>28</b>
13.	Тема 13. Эмпирическое уравнение регрессии. Линейная регрессия.	11	0	1	0	10
14.	Тема 14. Понятие корреляции в статистике и юриспруденции. Проверка гипотез о значимости коэффициента корреляции.	10	0	0	0	10
15.	Тема 15. Построение	8	0	0	0	8

уравнения регрессии. Оценка параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов.						
<b>Зачет</b>						
<i>в т.ч. практическая подготовка</i>	-					
<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	

### III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата.

#### Типовой вариант контрольной работы

**Задача 1.** Данные по раскрываемости краж в пяти районах города (в процентах от общего числа зарегистрированных краж) сведены в таблицу.

Номер района	1	2	3	4	5
Число краж	30	10	18	15	7
Число раскрытых	16	9	7	8	7
Процент раскрытых	53,333%	90,000%	38,889%	53,333%	100,000%

Найдите средний процент раскрываемости краж по городу.

**Задача 2.** В городском управлении внутренних дел обработали данные о карманных кражах в общественном транспорте в течение года. Среднее число краж составило 12,1 в день. В то же время, среднее число краж за ноябрь оказалось 11,9 при среднем квадратическом отклонении  $S = 0,64$ . Можно ли считать, что данные за ноябрь занижены по сравнению с данными за год?

**Задача 3.** Рассматривая распределение размеров мужской обуви, проданной магазином за смену, как выборку из генеральной совокупности, проверьте гипотезу о том, что интересующий нас признак распределен в генеральной совокупности по нормальному закону (приняв  $\alpha = 0,01$ ). Данные о количестве пар проданной обуви представлены в таблице.

Количество пар проданной обуви

Размер обуви $x_i$	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Количество пар $m_i$	1	2	3	5	10	13	9	6	1

**Задача 4.** В установлении лиц, совершивших преступления, принимают участие сотрудники различных подразделений милиции общественной безопасности — патрульно-постовой службы, отдела дознания и ГИБДД. В годовом отчёте указан

удельный вес этих подразделений в работе по установлению преступников в десяти районах области (таблица). Удельный вес представляет собой процент раскрытых преступлений относительно всех зарегистрированных.

ППС	6,3	5,7	5,6	6,0	3,5	3,5	1,1	2,3	0	8,4
Дозн.	2,3	3,3	1,6	2,5	3,3	1,3	2,5	1,1	3,3	2,0
ГАИ	4,8	5,0	4,8	5,9	5,9	5,3	4,5	7,4	4,7	4,1

Как видно из таблицы, в первом–четвёртом и десятом районах лучше работала ППС, в пятом–девятом — ГИБДД. Можно ли считать, что специализация подразделения существенно влияет на результаты работы?

**Задача 5.** В таблице приведены данные о производительности труда  $Y$  и уровне механизации работ  $X$  для 14 промышленных предприятий региона.

**Данные о производительности труда  $Y$  и уровне механизации  $X$  для 14 промышленных предприятий региона**

Номер предприятия	$x_i$ , %	$y_i$ , т/ч	Номер предприятия	$x_i$ , %	$y_i$ , т/ч
1	32	20	8	54	37
2	30	24	9	60	38
3	36	28	10	55	40
4	40	30	11	61	41
5	41	31	12	67	43
6	47	33	13	69	45
7	56	34	14	76	48
—	—	—	<b>Итого</b>	724	492

Установить зависимость между производительностью труда и уровнем механизации работ. Построить уравнение регрессии.

#### Типовой вариант теста

**1.** Предметом математической статистики является изучение ...

- а) случайных величин по результатам наблюдений;
- б) случайных явлений;
- в) совокупностей;
- г) числовых характеристик.

**2.** Для того, чтобы по выборке можно было судить о случайной величине, выборка должна быть ...

- а) бесповторной;
- б) повторной;
- в) безвозвратной;
- г) репрезентативной.

**3.** Выберите номер неправильного ответа. Существуют следующие способы отбора выборочной совокупности:

- а) простой случайный;

- б) типический;
- в) механический;
- г) серийный;
- д) вариационный.

4. Разбивка вариантов на отдельные интервалы называется:

- а) варьированием;
- б) ранжированием;
- в) сочетанием;
- г) группировкой.

5. Данная таблица

$x_i$	1	2	3
$n_i$	4	5	1

является вариационным рядом следующей выборки:

- а) 1,1,1,2,2,2,3,2,2,2;
- б) 3,1,1,1,2,2,2,2,1;
- в) 1,2,1,1,2,3,2,2,1,2;
- г) 1,1,1,3,3,2,1,2,2,2.

6. Если варианты могут отличаться один от другого на сколь угодно малую величину, то такой вариационный ряд называют:

- а) дискретным;
- б) интервальным;
- в) эмпирическим;
- г) непрерывным.

7. Полигоном данного ряда

$x_i$	1	3	5
$n_i$	2	4	3

является:

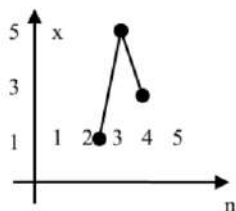


Рис. а)

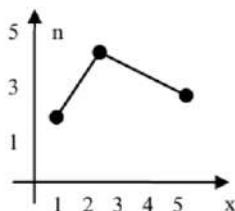


Рис.б)

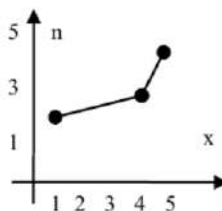


Рис. в)

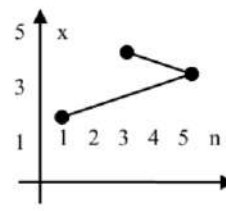


Рис.г)

8. Для анализа данных, записанных в виде вариационного ряда, необходимо:

- а) вычислить статистические характеристики;
- б) найти  $F_n(x)$  ;
- в) изобразить полигон или гистограмму;



г) вычислить частоты и частости.

9. Если все варианты уменьшить в одно и то же число  $k$  раз, то дисперсия ...

- а) уменьшится в  $k$  раз;
- б) увеличится в  $k$  раз;
- в) не изменится;
- г) уменьшится в  $k^2$  раз.

10. Оценкой  $\theta^*$  параметра  $\theta$  называют всякую ... результатов наблюдений над случайной величиной  $X$  (иначе – статистику), с помощью которой судят о значении параметра ...

а) выборку ...  $\frac{\theta^*}{\theta}$  ;

б) выборку ...  $\theta$  ;

в) функцию ... ;

г) функцию ...  $\theta$  .

### Примерная тематика рефератов

1. Проверка нормальности распределения результативного признака.
2. Статистические критерии и их классификация.
3. Непараметрические критерии различия.
4. Параметрические критерии различия.
5. Непараметрические критерии согласия.
6. Выявление различий в уровне различий в уровне исследуемого признака.
7. Исследование взаимосвязи между признаками.
8. Непараметрические меры связи.
9. Коэффициенты связи для различных комбинаций шкал.
10. Назначение и классификация многомерных методов.
11. Двухфакторный дисперсионный анализ.
12. Компьютерные методы анализа данных.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием перечня вопросов к зачету.

### Вопросы к зачету (2 триместр, очно-заочная форма обучения)

1. Предмет математической статистики, задачи статистики. Предварительная обработка выборки.

2. Вариационные ряды и их графическое изображение.
3. Средние величины. Показатели вариации.
4. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.
5. Точечные оценки параметров распределения.
6. Сущность задачи интервального оценивания. Коэффициент доверия.
7. Статистические гипотезы. Общие понятия. Методики проверки.
8. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий  $\chi^2$ .
9. Критерий  $\lambda$  Колмогорова-Смирнова. Критерий  $\phi$ -Фишера.
10.  $t$ -критерий Стьюдента.  $F$ -критерий Фишера.
11. Проверка гипотезы о равенстве средних двух совокупностей.
12. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух совокупностей.
13. Проверка гипотезы о числовых значениях параметров.
14. Введение в регрессионный анализ. Модельные уравнения регрессии.
15. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
16. Коэффициент корреляции. Эмпирический коэффициент корреляции.
17. Свойства коэффициента корреляции.
18. Проверка гипотез о значимости коэффициента корреляции. Коэффициент корреляции Пирсона.
19. Коэффициент корреляции рангов Спирмена.
20. Коэффициент корреляции  $\phi$ .
21. Коэффициент корреляции  $\tau$  Кендала.
22. Оценка точности нахождения оценок коэффициентов линейного уравнения регрессии.

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Основная литература**

1. Попов, А. М. Информатика и математика для юристов : учебник / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева ; под ред. А. М. Попова. – Москва : Юнити, 2015. – 391 с. : ил., табл. граф., ил., схемы – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115177> (дата обращения: 01.04.2021). – Библиогр.: с. 362-363. – ISBN 978-5-238-01512-5. – Текст : электронный.
2. Информатика и математика для юристов : учебник / С. Я. Казанцев, В. Н. Калинина, О. Э. Згадзай [и др.] ; под ред. С. Я. Казанцева, Н. М. Дубининой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 558 с. : табл., граф., ил., схемы – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115161> (дата обращения: 01.04.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-238-00928-5. – Текст : электронный.

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Информатика и математика для юристов=Informatics and mathematics for lawyers : учебное пособие / под ред. Х. А. Андриашина, С. Я. Казанцева ; Фонд со-

действия правоохранительным органам «ЗАКОН И ПРАВО». – Москва : Юнити-Дана : Закон и право, 2012. – 463 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447925> (дата обращения: 01.04.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00220-3. – Текст : электронный.

2. Постовалов, С. Н. Математическая статистика: конспект лекций : учебное пособие : [16+] / С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова, В. С. Карманов ; Новосибирский государственный технический университет. – 2-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 140 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575616> (дата обращения: 01.04.2021). – ISBN 978-5-7782-3372-0. – Текст : электронный.

## V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ	Свободный доступ
2.	<a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
3.	<a href="http://allmath.ru">http://allmath.ru</a>	Математический портал, содержащий разделы: высшая математика, прикладная математика, школьная математика, олимпиадная математика.	Неограниченный доступ
4.	<a href="http://en.edu.ru">http://en.edu.ru</a>	Естественнонаучный портал	Неограниченный доступ
5.	<a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a>	Образовательный математический портал	Неограниченный доступ

## VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ
----	---	---	---

			к сети Интернет
2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.