


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан СГФ

  
Ю.Е. Якунина

" 15 " *января* / 20 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.24 Теория вероятностей и математическая статистика  
(наименование дисциплины)

Направления подготовки (специальности)

Социология

(39.03.01)

«Наименование направления подготовки (специальности)»

Профиль подготовки (специализация)

Социология маркетинга и рекламы

Форма обучения

очная

г. Магадан 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социальных и гуманитарных наук, протокол от «20» декабря 2019 г. № 5.

### 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) Б1.О.24 Теория вероятностей и математическая статистика являются обучение студентов построению математических моделей случайных явлений, изучаемых естественными науками, анализу этих моделей: привитие студентам навыков интерпретации теоретико-вероятностных конструкций внутри математики и за ее пределами: формирование понимания формальных основ дисциплины и выработка у студентов достаточного уровня вероятностной интуиции, позволяющего им осознанно переводить неформальные стохастические задачи в формальные математические задачи теории вероятностей.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата (специалитета, магистратуры)

Дисциплина Б1.О.24 Теория вероятностей и математическая статистика относится к обязательной части блока 1.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплины Б1.О.10 Высшая математика.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения дисциплины Б2.О.11. Методы прикладной статистики для социологов.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Результаты освоения дисциплины (модуля) определяются сформированными у обучающегося компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

- случайные события и случайные величины; законы распределения;
- закон больших чисел; методы статистического анализа.

Уметь:

- 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.

Иметь практический опыт:

- применения комбинаторного, теоретико-множественного и вероятностного подходов к постановке и решению задач.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

УК 1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК 3: Способен принимать участие в социологическом исследовании на всех этапах его проведения

ПК 4: Способен осуществлять сводку статистических показателей в соответствии с утвержденными методиками

### 4. Требования к условиям реализации дисциплины (модуля)

#### 4.1. Общесистемные требования

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы дисциплины.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории СВГУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает доступ к учебному плану, рабочей программе данной дисциплины (модуля), электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 4.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению

##### 4.2.1. Описание материально-технической базы, рекомендуемой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) имеются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедиа проекторы).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (научно-техническая библиотека СВГУ) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Состав необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows; Microsoft Office; Антивирус Касперского.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: Mozilla Firefox; Google Chrome.

##### 4.2.2. Описание материально-технической базы (в т.ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Рекомендуемое материально-техническое и программное обеспечение образовательного процесса студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью по нозологиям	Материально-техническое и обеспечение	Программное обеспечение
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- увеличительные устройства (лупа, электронная лупа);</li> <li>- устройства для чтения текста для слепых («читающая машина»);</li> <li>- средства для письма по системе Брайля: прибор Брайля, бумага, грифель;</li> <li>- принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- программа невидимого доступа к информации на экране компьютера (например, JAWS for Windows);</li> <li>- программа для чтения вслух текстовых файлов (например, Balabolka);</li> <li>- программа увеличения изображения на экране (Magic)</li> </ul>

	и рельефнографических изображений.	
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>- комплекты электроакустического и звукоусиливающего оборудования с комбинированными элементами проводных и беспроводных систем на базе профессиональных усилителей;</li> <li>- мультимедийный проектор;</li> <li>- интерактивные и сенсорные доски.</li> </ul>	программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующие речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера (iCommunicator и др.).
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- специальные клавиатуры;</li> <li>- специальные мыши;</li> <li>- увеличенные в размерах ручки и специальные накладки к ним, позволяющие удерживать ручку и манипулировать ею с минимальными усилиями;</li> <li>- утяжеленные (с дополнительным грузом) ручки, снижающие проявления тремора при письме.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- программа «виртуальная клавиатура»;</li> <li>- специальное программное обеспечение, позволяющие использовать сокращения, дописывать слова и предсказывать слова и фразы, исходя из начальных букв и грамматической формы предыдущих слов.</li> </ul>

#### 4.3. Требования к кадровым условиям реализации дисциплины (модуля) (п. 4.4.3 ФГОС)

Реализация дисциплины (модуля) обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях. Квалификация педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах. Педагогические работники ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

#### 4.4. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по дисциплине (модулю)

##### 4.4.1. Внутренняя оценка

Внутренняя оценка проводится в форме текущего контроля успеваемости, целью которого является оценка уровня поэтапного освоения обучающимися учебной дисциплины (модуля), а так же промежуточной аттестации обучающихся, которая проводится в соответствии с календарным учебным графиком и позволяет установить динамику успеваемости обучающихся по учебной дисциплине. Для оценки знаний возможно использование результатов олимпиад по программам высшего образования.

### 5. Структура и содержание дисциплины (модуля), включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулю) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия,

лабораторные работы). при наличии в учебном плане - консультации и прием контрольных работ, расчетно-графических работ, руководство, консультации и защита курсовых работы (проектов), консультации рефератов и др.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине(модулю) и составляет 72 часов.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 часа на одного обучающегося.

## Структура и содержание учебной дисциплины

	Наименование разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин - распределение по семестрам)	Количество часов							Самостоятельная работа	Форма контроля	Код формируемой компетенции
		Лекции	Лек. интер.	Лабораторные занятия	Лаб. интер.	Практические занятия	Пр. интер.	8			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1.	<b>Случайные события</b>	12				12		12			
1.1.	Основные понятия	4				4		4		УК 1, ОПК 3, ПК 4	
1.2.	Операции над событиями	4				4		4		УК 1, ОПК 3, ПК 4	
1.3.	Схема Бернулли	4				4		4		УК 1, ОПК 3, ПК 4	
2.	<b>Случайные величины</b>	12				12		12			
2.1.	Функции распределения	6				6		6		УК 1, ОПК 3, ПК 4	
2.2.	Числовые характеристики	6				6		6		УК 1, ОПК 3, ПК 4	
3.	<b>Предельные теоремы теории вероятностей</b>	2				2		2		УК 1, ОПК 3, ПК 4	
4.	<b>Математическая статистика</b>	10				10		10			
4.1.	Точечные оценки	2				2		2		УК 1, ОПК 3, ПК 4	
4.2.	Интервальные оценки	2				2		2		УК 1, ОПК 3, ПК 4	
4.3.	Статистические гипотезы	6				6		6		УК 1, ОПК 3, ПК 4	
Общая трудоемкость с учетом экзамена(-ов) в часах (Итого)									108		
Общая трудоемкость с учетом экзаменов(-ов) в з.с.									3		

Формы текущего и промежуточного контроля по семестрам: 2 семестр – зачет

## 6. Аннотация содержания дисциплины (модуля)

**Случайные события.** Основные понятия теории вероятностей: случайный опыт, случайное событие, вероятность случайного события. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Операции над событиями и их свойства. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения вероятностей. Теоремы сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Правило «трех сигм». Теорема Пуассона.

**Случайные величины.** Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры. Распределение дискретных случайных величин. Функция распределения и ее свойства. Распределение непрерывных случайных величин. Интегральная и дифференциальная функции распределения и их свойства. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Нормальное распределение. Правило «трех сигм» для нормального распределения. Равномерное и показательное распределения. Характеристики положения случайных величин: математическое ожидание, мода, медиана. Свойства математического ожидания. Характеристики рассеивания случайных величин: дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Свойства дисперсии. Начальные и центральные теоретические моменты случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение основных видов распределений.

**Предельные теоремы теории вероятностей.** Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Обобщенная теорема Чебышева. Теорема Маркова. Центральная предельная теорема.

**Математическая статистика.** Задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценки генеральной дисперсии по выборочной дисперсии. Метод моментов. Точечное оценивание неизвестных параметров биномиального и пуассоновского распределений. Точечное оценивание неизвестных параметров равномерного, нормального и показательного распределений. Метод наибольшего правдоподобия. Точечное оценивание неизвестного параметра  $p$  биномиального распределения. Точечное оценивание неизвестного параметра  $\lambda$  пуассоновского распределения. Точечное оценивание неизвестного параметра  $\alpha$  показательного распределения. Точечное оценивание неизвестных параметров  $\mu$  и  $\sigma$  нормального распределения. Понятие интервального оценивания. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестной дисперсии. Интервальные оценки для параметра  $\sigma$  нормального распределения. Задачи статистической проверки гипотез. Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий  $\chi^2$  Пирсона. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий Колмагорова.

## 7. Образовательные технологии

Организация учебного процесса традиционного образования: эффективное взаимодействие преподавателя и учащихся; самостоятельная подготовка студентов; тестирование, контроль организации обучения и его эффективности (в том числе объяснительно-иллюстративное обучение, технология разноуровневого обучения, технология модульного обучения).

Технологии развивающего обучения (технология проблемно-модульного обучения, технология развития критического мышления обучающихся, технология учебной дискуссии).

## 8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

### Примерный перечень заданий для самостоятельной работы по модулям

#### Первый модуль «Случайные события»

1. На шести одинаковых карточках написаны буквы «А», «В», «К», «М», «О», «С». Карточки раскладываются наугад в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «Москва»?
2. Слово «лилии» разрезали на буквы и их выложили наудачу в ряд. Какова вероятность опять получить это же слово?
3. В ящике лежат 20 шаров: 12 белых и 8 черных. Из ящика вынули наудачу восемь шаров. Чему равна вероятность того, что ровно четыре из них белых?
4. В ящике лежат 13 зеленых, 10 красных и 7 синих шаров. Наудачу вынимают 8 шаров. Чему равна вероятность того, что вынули 1 зеленый, 5 красных и 2 синих шара?
5. На карточках выписаны цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9. Наугад берут четыре карточки и выкладывают их в ряд. Какова вероятность того, что получится число 1234?
6. В ящике лежит 31 деталь первого сорта и 6 деталей второго сорта. Наудачу вынимают три детали. Чему равна вероятность того, что хотя бы одна из трех вынутых деталей второго сорта?
7. В мастерской работают три станка. За смену первый станок может потребовать наладки с вероятностью 0,15. Для второго станка эта вероятность равна 0,1, а для третьего станка — 0,12. Найдите вероятность того, что за смену хоть один станок потребует наладки, считая, что одновременно станки потребовать наладки не могут.
8. Двое договорились о встрече на следующих условиях: каждый приходит в указанное место независимо друг от друга и наудачу в любой момент времени от 13.00 до 14.00. Придя, ожидает не более 20 минут, а уходит не позднее 14.00. Какова вероятность того, что они встретятся?
9. Монета подбрасывается 10 раз. Найдите вероятности того, что монета упадет гербом вверх ровно  $k$  раз ( $k = 0, 1, \dots, 10$ ). Постройте график функции  $f: k \mapsto P_{10}(k)$ .
10. Найти вероятность того, что событие  $A$  появится не менее трех раз в четырех независимых испытаниях, если вероятность появления события  $A$  в одном испытании равна 0,4.
11. Событие  $B$  появится в случае, если событие  $A$  наступит не менее четырех раз. Найти вероятность события  $B$ , если будет произведено пять независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления  $A$  равна 0,8.
12. Устройство состоит из трех независимо работающих трех элементов. Устройство отказывает, если откажет хотя бы один элемент. Вероятность отказа каждого элемента за время  $t$  равна 0,1. Найти вероятность безотказной работы устройства за время  $t$ , если а) работают только основные элементы; б) включен один резервный элемент; в) включены два резервных элемента. Предполагается, что резервные элементы работают в том же режиме, что и основные, вероятность отказа каждого резервного элемента также равна 0,1 и устройство отказывает, если работает менее трех элементов.
13. Монета брошена  $2N$  раз ( $N$  велико). Найти вероятность того, что герб выпадет ровно  $N$  раз.
14. Монета брошена  $2N$  раз ( $N$  велико). Найти вероятность того, что число выпадений герба будет заключаться между числами  $N - \sqrt{2N}/2$  и  $N + \sqrt{2N}/2$ .

#### Второй модуль «Случайные величины»

1. Приведите примеры дискретной и непрерывной случайных величин. Почему эти величины можно отнести к случайным величинам? Укажите множество возможных значений для каждой из этих случайных величин.
2. Перечислите, какие вы знаете способы задания случайных величин.
3. Случайная величина  $X$  имеет биномиальное распределение с параметрами  $n = 7$  и  $p = \frac{3}{4}$ . Какова вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение, меньшее 7.
4. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение с параметрами  $\mu = -3$ ,  $\sigma = 2$ . Найдите вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение в интервале  $(-5; 1)$ .
5. Случайная величина  $X$  имеет равномерное распределение с параметрами  $a = 2$ ,  $b = 6$ . Запишите интегральную функцию распределения случайной величины  $X$  и постройте график этой функции.
6. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  — числа нестандартных деталей среди четырех отобранных.
7. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины  $X$ :

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \cos x & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти функцию распределения  $F(x)$ .

8. Плотность распределения непрерывной случайной величины  $X$  в интервале  $(0; \frac{\pi}{2})$  равна  $f(x) = C \sin 2x$ ; вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти постоянный параметр  $C$ .
9. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный дополнительный вопрос, равна 0,9. Требуется: а) составить закон распределения случайной дискретной величины  $X$  — числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту; б) найти наименьшее число  $k_0$  заданных студенту дополнительных вопросов.

### *Третий модуль «Пределные теоремы теории вероятностей»*

1. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что при бросании монеты 500 раз число выпадений герба будет заключаться между 200 и 300.
2. Дисперсия каждой из данных независимых случайных величин не превышает 5. Найти число этих величин, при котором вероятность отклонения их средней арифметической от средней арифметической их математического ожидания менее чем на 0,1 превысит 0,9.
3. Оценить вероятность того, что при бросании монеты 500 раз частота появления герба отклонится от вероятности появления герба при одном бросании по модулю менее чем на 0,1.
4. Стрелок попадает при выстреле в мишень в десятку с вероятностью 0,5. В девятку — 0,3, в восьмерку — 0,1, в семерку — 0,1. Стрелок сделал 100 выстрелов. Какова вероятность того, что он набрал не менее 940 очков?
5. Приживаются в среднем 70 % от числа посаженных саженцев. Сколько нужно посадить саженцев, чтобы с вероятностью не меньшей 0,9 ожидать, что отклонение числа прижившихся саженцев от их математического ожидания не превышало по модулю 40? Решить задачу с помощью неравенства Чебышева.

## Четвертый модуль «Математическая статистика»

1. По выборке объема  $n = 51$  найдена смещенная оценка  $D_n = 5$  генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.
2. В итоге четырех измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты: 8; 9; 11; 12. Найти: а) выборочную среднюю результатов измерений; б) выборочную и исправленную дисперсии ошибок прибора.
3. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

$x_i$	2502	2804	2903	3028
$n_i$	8	30	60	2

4. Найти исправленную выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

$x_i$	0,1	0,5	0,7	0,9
$n_i$	6	12	1	1

5. Случайная величина  $X$  (число семян сорняков в пробе зерна) распределена по закону Пуассона. Ниже приведено распределение семян сорняков в  $n = 1000$  пробах зерна (в первой строке указано количество  $x_i$  сорняков в одной пробе; во второй строке указана частота  $n_i$  — число проб, содержащих  $x_i$  семян сорняков):

$x_i$	0	1	2	3	4	5	6
$n_i$	405	366	175	40	8	4	2

Найти методом моментов точечную оценку неизвестного параметра распределения Пуассона.

6. Найти методом наибольшего правдоподобия точечную оценку неизвестного параметра  $p$  (вероятность появления события в одном испытании) биномиального распределения:

$$P_m(x_i) = C_m^{x_i} p^{x_i} (1-p)^{m-x_i},$$

где  $x_i$  — число появлений события в  $i$ -ой серии испытаний,  $m$  — количество испытаний в одной серии,  $n$  — число серий испытаний.

7. Результаты наблюдений над случайной величиной  $X$  (рост мужчины) представлены в виде статистического ряда

$X$	150-155	155-160	160-165	165-170	170-175	175-180	180-185	185-190
$n_i$	6	22	36	46	56	24	8	2

Проверить при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  гипотезу  $H_0$  о том, что случайная величина  $X$  подчиняется нормальному закону распределения, используя критерий согласия Пирсона.

8. По данным предыдущей задачи проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины  $X$ , используя критерий Колмогорова.

### Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы

1. Основные понятия теории вероятностей: случайный опыт, случайное событие, вероятность случайного события. Примеры.
2. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Примеры.
3. Операции над событиями и их свойства. Примеры.
4. Геометрическая вероятность. Примеры.
5. Теоремы сложения вероятностей (теоремы 1 и 2). Примеры.
6. Теоремы сложения вероятностей (теорема 3, следствие). Примеры.
7. Формула полной вероятности (теорема 5). Примеры.
8. Формулы Байеса (теорема 6). Примеры.
9. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Примеры.
10. Локальная теорема Муавра-Лапласа (теорема 7). Примеры.
11. Интегральная теорема Лапласа (теорема 8). Примеры.
12. Правило «трех сигм». Примеры.
13. Теорема Пуассона (теорема 9). Примеры.
14. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.
15. Распределение дискретных случайных величин. Примеры. Функция распределения и ее свойства.
16. Распределение непрерывных случайных величин. Примеры. Интегральная и дифференциальная функции распределения и их свойства.
17. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Примеры.
18. Нормальное распределение. Правило «трех сигм» для нормального распределения.
19. Равномерное и показательное распределения.
20. Характеристики положения случайных величин: математическое ожидание, мода, медиана. Свойства математического ожидания.
21. Характеристики рассеивания случайных величин: дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Свойства дисперсии.
22. Начальные и центральные теоретические моменты случайных величин.
23. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение основных видов распределений.
24. Задачи математической статистики. Выборочный метод. Примеры.
25. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Примеры.
26. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Примеры.
27. Оценки генеральной дисперсии по выборочной дисперсии. Примеры.
28. Метод моментов. Точечное оценивание неизвестных параметров биномиального и пуассоновского распределений.
29. Метод моментов. Точечное оценивание неизвестных параметров равномерного, нормального и показательного распределений.
30. Метод наибольшего правдоподобия. Точечное оценивание неизвестного параметра  $p$  биномиального распределения.
31. Метод наибольшего правдоподобия. Точечное оценивание неизвестного параметра  $a$  пуассоновского распределения.
32. Метод наибольшего правдоподобия. Точечное оценивание неизвестного параметра  $a$  показательного распределения.
33. Метод наибольшего правдоподобия. Точечное оценивание неизвестных параметров  $a$  и  $\sigma$  нормального распределения.

34. Понятие интервального оценивания. Примеры.
35. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии.
36. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестной дисперсии.
37. Интервальные оценки для параметра  $\sigma$  нормального распределения.
38. Задачи статистической проверки гипотез.
39. Статистическая гипотеза. Статистический критерий.
40. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий  $\chi^2$  Пирсона.
41. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий Колмагорова.

## 9. Перечень учебной литературы и ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1. Основная литература

1. Кибзун, А.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Базовый курс с примерами и задачами / А.И. Кибзун, Е.Р. Горяинова, А.В. Наумов ; ред. А.И. Кибзун. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2007. - 232 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69320> . - ISBN 978-5-9221-0836-2. - Текст : электронный.
2. Теория вероятностей и математическая статистика: курс лекций : [161] / авт.-сост. Е.О. Тарасенко, И.В. Зайцева, П.К. Корнеев, А.В. Гладков и др. - Ставрополь : СКФУ, 2018. - 229 с. : ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562680> . - Библиогр. в кн. - Текст : электронный.
3. Балдин, К.В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 4-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2016. - 490 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648> . - Библиогр.: с. 460-461. - ISBN 978-5-9765-2069-1. - Текст : электронный.

### 9.2. Дополнительная литература

1. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, В.А. Жукова и др. - Ставрополь : Сервисшкола, 2017. - 117 с. : ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485077> . - Библиогр.: с. 109. - Текст : электронный.
2. Сапунцов, Н.Е. Конспект лекций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» : учебное пособие / Н.Е. Сапунцов, И.Э. Гамоллина, Г.В. Куповых : Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 134 с. : ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500044> . - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2650-5. - Текст : электронный.
3. Бернгардт, А.С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / А.С. Бернгардт, А.С. Чумаков, В.А. Громов : Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 160 с. - Ре-

жим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480453> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

### 9.3. Ресурсы ИТС «Интернет»

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>.
3. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>.

## 10. Рейтинг-план дисциплины (модуля) (форма Ф СВГУ «Рейтинг-план»)

### РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.24 Теория вероятностей и математическая статистика

Социально-гуманитарный факультет

Курс 1 группа СМиР

2 семестр \_\_\_\_\_ учебного года

Преподаватель \_\_\_\_\_

Кафедра математики и информатики

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Случайные события	Индивидуальное задание №1 Индивидуальное задание №2 Индивидуальное задание №3	10 10 20
2	2	Случайные величины	Индивидуальное задание №4	10
	3	Предельные теоремы	Индивидуальное задание №5	10
3	4	Математическая статистика	Индивидуальное задание №6	10
			Индивидуальное задание №7	20
			Тестирование	10
			Всего	100

## 11. Приложения

Приложение 1 Ф СВГУ «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)»

Приложение 2 Методические рекомендации

Приложение 3 Протокол согласования рабочей программы дисциплины (модуля) с другими дисциплинами (модулями)

Приложение 4 Лист изменений и дополнений

Приложение 5 Лист визирования рабочей программы дисциплины (модуля)

**Примечание:** При наличии обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости разрабатывается адаптированная рабочая программа дисциплины (модуля), учитывающая конкретную ситуацию и индивидуальные образовательные потребности обучающегося. Фонды оценочных средств при необходимости также адаптируются с целью оценки достижения запланированных результатов обучения и уровня сформированности компетенций.

заявленных в образовательной программе. Материально-техническое обеспечение дисциплины может быть дополнено с учетом индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

Автор(ы): Старикова О.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и информатики

О. Старикова

13.01.2020

подпись

дата

И.о. зав. кафедрой математики и информатики: Старикова О.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и информатики

О. Старикова

13.01.2020

подпись

дата

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

### Методические указания (рекомендации) преподавателям по проведению основных видов учебных занятий

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений – профессиональных (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных, необходимых в последующей учебной деятельности.

Правильно организованные практические занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине;
- формирование практических умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие умений наблюдать и объяснять изучаемые явления;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав и содержание практических занятий направлено на реализацию требований государственных образовательных стандартов. Перечень тем практических занятий определяется рабочей программой дисциплины. План практических занятий отвечает общим идеям и направленности лекционного курса и соотносен с ним в последовательности тем. При разработке содержания практических занятий учитывается, чтобы в совокупности по учебной дисциплине они охватывали весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина, а в совокупности по всем учебным дисциплинам охватывали всю профессиональную деятельность, к которой готовится специалист.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Методические указания (рекомендации) студентам по изучению дисциплины**

Эффективность освоения студентами учебных дисциплин зависит от многих факторов, и, прежде всего, от работы на лекциях. Восприятие лекции и ее запись – это процесс постоянного сосредоточенного внимания, направленного на понимание рассуждений лектора, обдумывание полученных сведений, их оценку и сжатое изложение на бумаге в удобной для восприятия форме. То есть, самостоятельная работа студента на лекции заключается в осмыслении новой информации и краткой рациональной ее записи.

Правильно записанная лекция позволяет глубже усвоить материал, успешно подготовиться к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам. Слушая лекцию, нужно из всего получаемого материала выбирать и записывать самое главное. Следует знать, что главные положения лекции преподаватель обычно выделяет интонацией или повторяет несколько раз. Именно поэтому предварительная подготовка к лекции позволит студенту уловить тот момент, когда следует перейти к конспектированию, а когда можно просто внимательно слушать лекцию. В связи с этим полезно перед началом сессии еще раз бегло просмотреть учебники или прежние конспекты по изучаемым предметам. Это станет первичным знакомством с тем материалом, который прозвучит на лекции, а также создаст необходимый психологический настрой.

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной и научной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы. Очевидны три структурные части практического занятия: предваряющая (подготовка к занятию), непосредственно само практическое занятие (обсуждение вопросов темы в группе, решение задач по теме) и завершающая часть (последующая работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях, самостоятельное решение задач и выполнение заданий по рассмотренной теме).

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Лист изменений и дополнений на 20\_\_/20\_\_ учебный год

в рабочую программу дисциплины (модуля)

\_\_\_\_\_

(код, наименование дисциплины)

Направления подготовки (специальности)

\_\_\_\_\_

(Шифр и название направления подготовки (специальности))»

Профиль подготовки (специализация)

1. В рабочую программу дисциплины (модуля) вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. В рабочую программу дисциплины (модуля) вносятся следующие дополнения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
<Наименование кафедры> протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий(ая) кафедрой <Наименование кафедры> \_\_\_\_\_ ИОФ  
полностью, степень, звание «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. подпись

**Лист визирования  
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины (модуля) по дисциплине (модулю) <Код и наименование> проанализирована и признана актуальной для использования на 20\_\_\_\_-20\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры <Наименование кафедры> от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий(ая) кафедрой <Наименование кафедры> \_\_\_\_\_ ИОФ полностью, степень, звание «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.  
подпись

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Специальность или направление <Код и наименование>  
Профиль (Специализация) <Наименование>

Факультет (институт) \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_\_

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ учебный год

Дисциплина <Код и наименование>

Вопрос 1. ....

Вопрос 2. ....

Вопрос 3. ....

.....

Вопрос n. Задача (при необходимости).

Заведующий(-ая) кафедрой (указать название кафедры) \_\_\_\_\_ И.О.Ф.  
(дата, подпись)

АКТ УАЛЫЮ НА

20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ учебный год \_\_\_\_\_ И.О.Ф. зав. кафедрой  
(дата, подпись)

20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ учебный год \_\_\_\_\_ И.О.Ф. зав. кафедрой  
(дата, подпись)

20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ учебный год \_\_\_\_\_ И.О.Ф. зав. кафедрой  
(дата, подпись)