



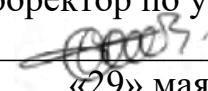
**Частное учреждение высшего образования  
«Институт государственного администрирования»**

---

**Кафедра математики и информационных технологий**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

 П.Н. Рузанов

«29» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
СТАТИСТИКИ»**

**по направлению подготовки  
37.03.01 «ПСИХОЛОГИЯ»  
профиль «Психологическое консультирование»**

**Квалификация – бакалавр  
Форма обучения: очная, очно-заочная**

Москва 2025 г.

Рабочая программа по дисциплине **«Основы теории вероятности и математической статистики»** составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат, № 839 от 29.07.2020 г., для обучающихся по направлению подготовки **37.03.01 «Психология»**.

Составитель:  
к.э.н. Ветрова В.Д.

**РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА**

на заседании кафедры математики и  
информационных технологий  
«23» мая 2025 г., протокол № 5

\_\_\_\_\_ Ветрова В.Д.

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....                                                                                                 | 4  |
| 2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....                                                                                                                                                                       | 5  |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся..... | 6  |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий                                                                    | 6  |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины...                                                                                                                                                                                    | 11 |
| 6. Методические указания по оформлению разных форм отчетности самостоятельной работы.....                                                                                                                                                             | 13 |
| 7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....                                                                                                                                       | 19 |
| 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....                                                                                                                                             | 20 |
| 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....                                                                                                                                           | 23 |
| 10. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....                                                                                                                                                                             | 24 |
| 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....                        | 25 |
| 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).                                                                                                                            | 25 |
| 13. Программное обеспечение (комплект лицензионного программного обеспечения).....                                                                                                                                                                    | 26 |

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения данной дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения, а также результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

| Код и наименование компетенций                                                                                                                                                                                                 | Коды и индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Коды и результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК - 1. Способен осуществлять научное исследование на основе современной методологии                                                                                                                                          | ОПК - 1.1. Понимает и применяет критерии научного знания при анализе литературы.<br>ОПК - 1.2. Знает естественнонаучные и социогуманитарные основания психологической науки, основные теории и концепции отечественной и зарубежной психологии, методологические подходы и принципы научного исследования                                                                                                                                                                      | РОЗ ОПК - 1.1.: знать и понимать, и применять критерии научного знания при анализе литературы.<br>РОЗ - 1.2.: знать естественнонаучные и социогуманитарные основания психологической науки.                                                               |
| ОПК-2. Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований           | ОПК - 2.1. Знает базовые процедуры измерения и шкалирования, возрастные нормы и нормы для отдельных групп и популяций<br>ОПК - 2.2. Умеет использовать различные методы сбора данных в соответствии с поставленной задачей.                                                                                                                                                                                                                                                    | РОЗ ОПК - 2.1.: знать базовые процедуры измерения и шкалирования.<br>РОУ ОПК - 2.2.: уметь использовать различные методы сбора данных в соответствии с поставленной задачей.                                                                              |
| ОПК-3. Способен выбирать адекватные, надежные и валидные методы количественной и качественной психологической оценки, организовывать сбор данных для решения задач психодиагностики в заданной области исследований и практики | ОПК - 3.1. Знает теоретические и методологические основания психологической диагностики, принципы организации и проведения психодиагностического обследования с учетом возраста, пола и принадлежности обследуемого к социальной, этнической, профессиональной и др. социальным группам; этические принципы психодиагностической деятельности<br>ОПК - 3.2. Умеет управлять информационными ресурсами, включая формирование баз данных, определение возможностей и ограничений | РОЗ ОПК - 3.1.: знать теоретические и методологические основания психологической диагностики.<br>РОУ ОПК - 3.2.: уметь управлять информационными ресурсами, включая формирование баз данных, определение возможностей и ограничений процедур сбора данных |

|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                  | процедур сбора данных                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-9.1.<br>Объясняет закономерности и принципы работы современных информационных технологий<br>ОПК-9.2.<br>Демонстрирует умения использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности, критически оценивать полученные результаты | РОЗ ОПК-9.1.: знать закономерности и принципы работы современных информационных технологий<br>РОУ ОПК-9.2.: уметь использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности, критически оценивать полученные результаты |

## 2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Б1.О.01.06 Дисциплина «**Основы теории вероятности и математической статистики**» реализуется в рамках базовой части учебного плана подготовки бакалавра для обучающихся по направлению подготовки **37.03.01 «Психология», профиль «Психологическое консультирование»** очной, очно-заочной форм обучения. Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала по сопряжённым курсам, связанным с математическими дисциплинами, предусмотренных по учебному плану указанного направления. Изучение дисциплины является базовым для последующего освоения программного материала профильных дисциплин, в которых используются знания по указанной дисциплине.

*Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Основы теории вероятности и математической статистики»* являются дать обучающимся основы теоретических знаний и прикладных навыков применения оптимизационных методов и моделей. Для достижения поставленных целей в процессе обучения студентов ставится задача развития навыков разработки и применения математических и компьютерных методов для моделирования экономических, финансовых и управленческих процессов. В процессе изучения курса необходимо привить студентам умение самостоятельно изучать литературу по экономико-математическим методам и подготовить их к решению таких **профессиональных задач**, как:

- разработка и обоснование социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, и методик их расчета;

- анализ существующих форм организации управления, разработка и обоснование предложений по их совершенствованию;

-прогнозирование динамики основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом;

-разработка моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов. В ходе изучения дисциплины у обучающихся формируется представление об использовании математических методов в практической деятельности.

### **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ), 180 академических часов.

| <b>Виды учебной работы</b>                     | <b>очная<br/>форма<br/>обучения</b> | <b>очно-<br/>заочная<br/>обучения</b> |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (в часах)</b> | <b>144</b>                          | <b>144</b>                            |
| <b>Аудиторная работа (в часах):</b>            | <b>88</b>                           | <b>58</b>                             |
| Лекции (Л)                                     | 36                                  | 24                                    |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 52                                  | 34                                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР) (в часах)</b>   | <b>29</b>                           | <b>59</b>                             |
| <b>Контроль</b>                                | <b>27</b>                           | <b>27</b>                             |
| <b>Форма итогового контроля по</b>             | <b>экзамен</b>                      | <b>экзамен</b>                        |

### **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

#### **Очная форма обучения**

| Наименование разделов<br>(включая темы) | Виды учебной работы и<br>трудоемкость (в часах) |                      |   |    |    | Оценочные<br>средства | Результаты<br>обучения |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|-----------------------|------------------------|
|                                         | Общее<br>к-во<br>часов                          | Контактная<br>работа |   |    | СР |                       |                        |
|                                         |                                                 | Всего<br>часов       | Л | ПЗ |    |                       |                        |
| Раздел 1. Основные                      | 12                                              | 8                    | 4 | 4  | 4  | Опрос,                | РОЗ-УК-1.1;            |

|                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |   |   |   |                                                 |                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|---|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>понятия теории вероятностей</b></p> <p><b>Тема 1.</b> Случайные события и операции над ними. Вероятностное пространство.</p> <p><b>Тема 2.</b> Непрерывное вероятностное пространство. Аксиоматика Колмогорова.</p>                       |    |    |   |   |   | <p>блок практических заданий - задач</p>        | <p>РОУ-УК-1.2;<br/>РОВО-УК-1.3;<br/>РОЗ -УК-10.1;<br/>РОУ -УК-10.2;<br/>РОВО -УК-10.3</p>                 |
| <p><b>Раздел 2. Случайные величины и случайные вектора</b></p> <p><b>Тема 1.</b> Случайные величины.</p> <p><b>Тема 2.</b> Условное распределение.</p>                                                                                          | 12 | 8  | 4 | 4 | 4 | <p>Опрос, блок практических заданий - задач</p> | <p>РОЗ-УК-1.1;<br/>РОУ-УК-1.2;<br/>РОВО-УК-1.3;<br/>РОЗ -УК-10.1;<br/>РОУ -УК-10.2;<br/>РОВО -УК-10.3</p> |
| <p><b>Раздел 3. Характеристики распределений случайных величин и случайных векторов</b></p> <p><b>Тема 1.</b> Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства.</p> <p><b>Тема 2.</b> Условное математическое ожидание.</p> | 12 | 8  | 4 | 4 | 4 | <p>Опрос, блок практических заданий - задач</p> | <p>РОЗ-УК-1.1;<br/>РОУ-УК-1.2;<br/>РОВО-УК-1.3;<br/>РОЗ -УК-10.1;<br/>РОУ -УК-10.2;<br/>РОВО -УК-10.3</p> |
| <p><b>Раздел 4. Основные законы распределений случайных величин</b></p> <p><b>Тема 1.</b> Дискретные распределения:</p> <p><b>Тема 2.</b> Работа с таблицами распределений. Многомерное нормальное распределение.</p>                           | 12 | 10 | 4 | 6 | 2 | <p>Опрос, блок практических заданий - задач</p> | <p>РОЗ-УК-1.1;<br/>РОУ-УК-1.2;<br/>РОВО-УК-1.3;<br/>РОЗ -УК-10.1;<br/>РОУ -УК-10.2;<br/>РОВО -УК-10.3</p> |
| <p><b>Раздел 5. Предельные теоремы</b></p> <p><b>Тема 1.</b> Виды сходимости последовательности случайных величин.</p> <p><b>Тема 2.</b> Закон больших чисел и его следствия.</p>                                                               | 14 | 10 | 4 | 6 | 4 | <p>Опрос, блок практических заданий - задач</p> | <p>РОЗ-УК-1.1;<br/>РОУ-УК-1.2;<br/>РОВО-УК-1.3;<br/>РОЗ -УК-10.1;<br/>РОУ -УК-10.2;<br/>РОВО -УК-10.3</p> |
| <p><b>Раздел 6. Основные понятия математической статистики</b></p> <p><b>Тема 1.</b> Генеральная совокупность, выборка. Гистограмма и полигон частот.</p> <p><b>Тема 2.</b> Вариационный ряд.</p>                                               | 14 | 10 | 4 | 6 | 4 | <p>Опрос, блок практических заданий - задач</p> | <p>РОЗ-УК-1.1;<br/>РОУ-УК-1.2;<br/>РОВО-УК-1.3;<br/>РОЗ -УК-10.1;<br/>РОУ -УК-10.2;<br/>РОВО -УК-10.3</p> |
| <p><b>Раздел 7. Статистическое оценивание параметров распределений</b></p> <p><b>Тема 1.</b> Статистические</p>                                                                                                                                 | 14 | 10 | 4 | 6 | 4 | <p>Опрос, блок практических заданий</p>         | <p>РОЗ-УК-1.1;<br/>РОУ-УК-1.2;<br/>РОВО-УК-1.3;<br/>РОЗ -УК-10.1;</p>                                     |

|                                                                                                                                                                                                                            |            |           |           |           |           |                                          |                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| оценки.<br><b>Тема 2.</b> Оценка параметров биномиального, нормального и равномерного распределений.                                                                                                                       |            |           |           |           |           | - задач                                  | РОУ -УК-10.2;<br>РОВО -УК-10.3                                                                |
| <b>Раздел 8. Доверительные интервалы</b><br><b>Тема 1.</b> Доверительные интервалы: для среднего и доли (вероятности).<br><b>Тема 2.</b> Доверительное множество для векторного параметра.                                 | 14         | 12        | 4         | 8         | 2         | Опрос, блок практических заданий - задач | РОЗ-УК-1.1;<br>РОУ-УК-1.2;<br>РОВО-УК-1.3;<br>РОЗ -УК-10.1;<br>РОУ -УК-10.2;<br>РОВО -УК-10.3 |
| <b>Раздел 9. Проверка гипотез</b><br><b>Тема 1.</b> Простые и сложные гипотезы. Уровень значимости. Мощность критерия. Ошибки первого и второго рода.<br><b>Тема 2.</b> Критерий согласия Колмогорова. Критерий $\chi^2$ . | 13         | 12        | 4         | 8         | 1         | Опрос, блок практических заданий - задач | РОЗ-УК-1.1;<br>РОУ-УК-1.2;<br>РОВО-УК-1.3;<br>РОЗ -УК-10.1;<br>РОУ -УК-10.2;<br>РОВО -УК-10.3 |
| Экзамен                                                                                                                                                                                                                    | 27         | -         | -         | -         | -         |                                          |                                                                                               |
| <b>Всего по курсу часов:</b>                                                                                                                                                                                               | <b>144</b> | <b>88</b> | <b>36</b> | <b>52</b> | <b>29</b> |                                          |                                                                                               |

### Очно-заочная форма обучения

| Наименование разделов<br>(включая темы)                                                                                                                                                                                       | Виды учебной работы и<br>трудоемкость (в часах) |                      |   |    |    | Оценочные<br>средства                     | Результаты<br>обучения                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|---|----|----|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                               | Общес<br>к-во<br>часов                          | Контактная<br>работа |   |    | СР |                                           |                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                 | Всего<br>часов       | Л | ПЗ |    |                                           |                                                                                             |
| <b>Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей</b><br><b>Тема 1.</b> Случайные события и операции над ними. Вероятностное пространство.<br><b>Тема 2.</b> Непрерывное вероятностное пространство. Аксиоматика Колмогорова. | 12                                              | 6                    | 2 | 4  | 6  | Опрос, блок практическ их заданий - задач | РОЗ-УК-1.1;<br>РОУ-УК-1.2;<br>РОВ-УК-1.3;<br>РОЗ -УК-10.1;<br>РОУ -УК-10.2;<br>РОВ -УК-10.3 |
| <b>Раздел 2. Случайные величины и случайные вектора</b><br><b>Тема 1.</b> Случайные величины.<br><b>Тема 2.</b> Условное распределение.                                                                                       | 12                                              | 6                    | 2 | 4  | 6  | Опрос, блок практическ их заданий - задач | РОЗ-УК-1.1;<br>РОУ-УК-1.2;<br>РОВ-УК-1.3;<br>РОЗ -УК-10.1;<br>РОУ -УК-10.2;<br>РОВ -УК-10.3 |
| <b>Раздел 3. Характеристики распределений случайных величин и случайных</b>                                                                                                                                                   | 12                                              | 6                    | 2 | 4  | 6  | Опрос, блок практическ                    | РОЗ-УК-1.1;<br>РОУ-УК-1.2;<br>РОВ-УК-1.3;                                                   |

|                                                                                                                                                                                                           |    |   |   |   |   |                                                      |                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>векторов</b><br><b>Тема 1.</b> Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства.<br><b>Тема 2.</b> Условное математическое ожидание.                                               |    |   |   |   |   | их заданий<br>- задач                                | РОЗ -УК-10.1;<br>РОУ -УК-10.2;<br>РОВ -УК-10.3                                              |
| <b>Раздел 4. Основные законы распределений случайных величин</b><br><b>Тема 1.</b> Дискретные распределения:<br><b>Тема 2.</b> Работа с таблицами распределений. Многомерное нормальное распределение.    | 12 | 6 | 2 | 4 | 6 | Опрос,<br>блок<br>практических<br>заданий<br>- задач | РОЗ-УК-1.1;<br>РОУ-УК-1.2;<br>РОВ-УК-1.3;<br>РОЗ -УК-10.1;<br>РОУ -УК-10.2;<br>РОВ -УК-10.3 |
| <b>Раздел 5. Предельные теоремы</b><br><b>Тема 1.</b> Виды сходимости последовательности случайных величин.<br><b>Тема 2.</b> Закон больших чисел и его следствия.                                        | 14 | 6 | 2 | 4 | 8 | Опрос,<br>блок<br>практических<br>заданий<br>- задач | РОЗ-УК-1.1;<br>РОУ-УК-1.2;<br>РОВ-УК-1.3;<br>РОЗ -УК-10.1;<br>РОУ -УК-10.2;<br>РОВ -УК-10.3 |
| <b>Раздел 6. Основные понятия математической статистики</b><br><b>Тема 1.</b> Генеральная совокупность, выборка. Гистограмма и полигон частот.<br><b>Тема 2.</b> Вариационный ряд.                        | 14 | 6 | 2 | 4 | 8 | Опрос,<br>блок<br>практических<br>заданий<br>- задач | РОЗ-УК-1.1;<br>РОУ-УК-1.2;<br>РОВ-УК-1.3;<br>РОЗ -УК-10.1;<br>РОУ -УК-10.2;<br>РОВ -УК-10.3 |
| <b>Раздел 7. Статистическое оценивание параметров распределений</b><br><b>Тема 1.</b> Статистические оценки.<br><b>Тема 2.</b> Оценка параметров биномиального, нормального и равномерного распределений. | 14 | 6 | 2 | 4 | 8 | Опрос,<br>блок<br>практических<br>заданий<br>- задач | РОЗ-УК-1.1;<br>РОУ-УК-1.2;<br>РОВ-УК-1.3;<br>РОЗ -УК-10.1;<br>РОУ -УК-10.2;<br>РОВ -УК-10.3 |
| <b>Раздел 8. Доверительные интервалы</b><br><b>Тема 1.</b> Доверительные интервалы: для среднего и доли (вероятности).<br><b>Тема 2.</b> Доверительное множество для векторного параметра.                | 14 | 8 | 2 | 6 | 6 | Опрос,<br>блок<br>практических<br>заданий<br>- задач | РОЗ-УК-1.1;<br>РОУ-УК-1.2;<br>РОВ-УК-1.3;<br>РОЗ -УК-10.1;<br>РОУ -УК-10.2;<br>РОВ -УК-10.3 |
| <b>Раздел 9. Проверка гипотез</b><br><b>Тема 1.</b> Простые и сложные гипотезы. Уровень значимости. Мощность критерия. Ошибки первого и                                                                   | 13 | 8 | 4 | 4 | 5 | Опрос,<br>блок<br>практических<br>заданий<br>- задач | РОЗ-УК-1.1;<br>РОУ-УК-1.2;<br>РОВ-УК-1.3;<br>РОЗ -УК-10.1;<br>РОУ -УК-10.2;                 |

|                                                                                    |            |           |           |           |           |  |              |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|--------------|
| второго рода.<br><b>Тема 2.</b> Критерий согласия Колмогорова. Критерий $\chi^2$ . |            |           |           |           |           |  | РОВ -УК-10.3 |
| Экзамен                                                                            | 27         | -         | -         | -         | -         |  |              |
| <b>Всего по курсу часов:</b>                                                       | <b>144</b> | <b>58</b> | <b>24</b> | <b>34</b> | <b>59</b> |  |              |

### Содержание разделов и тем дисциплины

#### **Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей**

Сферы применения вероятностно-статистических методов. Дискретное вероятностное пространство. Случайные события и операции над ними. Вероятностное пространство. Вероятности и правила действий с ними. Независимость событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Непрерывное вероятностное пространство. Аксиоматика Колмогорова.

#### **Раздел 2. Случайные величины и случайные вектора**

Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Функция плотности. Понятие о случайном векторе. Совместное распределение нескольких случайных величин. Независимость случайных величин. Маргинальные распределения. Условное распределение.

#### **Раздел 3. Характеристики распределений случайных величин и случайных векторов**

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства. Математическое ожидание и ковариационная матрица случайного вектора. Коэффициент корреляции. Условное математическое ожидание.

#### **Раздел 4. Основные законы распределений случайных величин**

Дискретные распределения: биномиальное, отрицательное биномиальное, гипергеометрическое, распределение Пуассона. Непрерывные распределения: равномерное, экспоненциальное, нормальное, логнормальное, «Хи-квадрат» распределение с  $m$  степенями свободы, распределение Стюдента с  $m$  степенями свободы, распределение Фишера-Снедекора с  $m_1$  и  $m_2$  степенями свободы. Работа с таблицами распределений. Многомерное нормальное распределение.

#### **Раздел 5. Предельные теоремы (Закон больших чисел и центральная предельная теорема)**

Виды сходимости последовательности случайных величин. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствия. Особая роль нормального распределения: центральная предельная теорема. Теоремы Муавра-Лапласа (локальная и интегральная).

#### **Раздел 6. Основные понятия математической статистики**

Генеральная совокупность, выборка. Гистограмма и полигон частот. Выборочная (эмпирическая) функция распределения. Вариационный ряд. Выборочные характеристики (выборочное среднее и выборочная дисперсия)

и их распределения для нормальной генеральной совокупности. Асимптотические свойства выборочных моментов.

### **Раздел 7. Статистическое оценивание параметров распределений**

Статистические оценки. Выборочные исследования и оценка параметров распределений. Свойства оценок; несмещенность, состоятельность, эффективность. Методы получения оценок; метод моментов и метод максимального (наибольшего) правдоподобия. Оценка параметров биномиального, нормального и равномерного распределений. Информация Фишера. Неравенство Рао-Крамера-Фреше (без доказательства).

### **Раздел 8. Доверительные интервалы**

Доверительные интервалы: для среднего и доли (вероятности). Доверительные интервалы для разности двух средних нормальных генеральных совокупностей. Доверительные интервалы для дисперсии нормальной генеральной совокупности. Доверительное множество для векторного параметра.

### **Раздел 9. Проверка гипотез**

Простые и сложные гипотезы. Уровень значимости. Мощность критерия. Ошибки первого и второго рода.

Гипотезы о числовых значениях параметров исследуемой генеральной совокупности. Двойственность проверки гипотез и построения доверительных интервалов. Проверка гипотез о разности двух средних и разности двух пропорций. Проверка гипотез о равенстве двух дисперсий в нормальных генеральных совокупностях. Проверка гипотез о соответствии наблюдений предполагаемому распределению вероятностей. Критерий согласия Колмогорова. Критерий  $\chi^2$ . Проверка гипотезы о независимости признаков. Гипотезы об однородности двух или нескольких выборок.

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающихся путем планомерной, повседневной работы.

### *Общие рекомендации*

Обучение предполагает изучение содержания дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий/семинаров. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в локальной информационно-библиотечной системе Института, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

#### *Работа с конспектом лекций*

Просмотрите конспект сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам.

#### *Выполнение практических заданий*

На первом занятии получите у преподавателя тематику практических заданий на текущий семестр и методические рекомендации.

Перед выполнением практических заданий изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите название и цели работы.

При подготовке и работе во время проведения практических занятий следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к практическому занятию заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия.

Работа во время проведения практического занятия включает несколько моментов:

- консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

#### *Семинарские занятия*

Следует разумно организовывать работу по подготовке к семинарскому занятию. К теме каждого семинара даётся определённый план, состоящий из нескольких вопросов, рекомендуется список литературы, в том числе, и обязательной. Работу следует начинать с прочтения рекомендованных глав из различных учебников, ознакомиться с остальной рекомендованной литературой. Далее следует проанализировать информацию из каждого источника. Выводы из анализа должны делаться самостоятельно, хотя в науке не следует пренебрегать авторитетом знаменитых авторов, но следует помнить, что не все научные положения являются бесспорной истиной. Критическое отношение (конечно, обдуманное) является обязательным элементом научной аналитической работы.

Подготовьте ответы на каждый вопрос плана. Каждое положение ответа подтверждается (если форма семинара это предусматривает) выдержкой из документа. Подготовку следует отразить в виде плана в специальной тетради подготовки к семинарам.

Следует продумать ответы на так называемые «проблемно-логические» задания. Каждое из этих заданий связано с работой по сравнению различных исторических явлений, обоснованием какого-либо тезиса, раскрытием содержания определённого понятия. Их следует продумать, а те, которые указаны преподавателем, можно выполнить как краткую письменную работу на одной – двух тетрадных страничках.

Если преподавателем поручено подготовить доклад или сообщение по какой-то указанной теме, то он готовится и в письменной и в устной форме (в расчете на 5-7 минут сообщения). После этого необходимо обсудить его на семинаре на предмет соответствия критериям: полнота, глубина раскрытия темы, самостоятельность выводов, логика развития мысли.

На семинарском занятии приветствуется любая форма вовлеченности: участие в обсуждении, дополнения, критика – всё, что помогает более полному и ясному пониманию проблемы.

Результаты работы на семинаре преподаватель оценивает и учитывает в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### *Подготовка к экзамену (зачёту)*

К экзамену (зачёту) необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к экзамену (зачёту) обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала.

При подготовке к экзамену (зачёту) по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

## **6. Методические указания к оформлению разных форм отчетности по самостоятельной работе**

Основу работы при самостоятельном изучении тем дисциплины составляет работа с учебной и научной литературой, с Интернет-ресурсами.

Последовательность действий, которых целесообразно придерживаться при работе с литературой:

1. Сначала прочитать весь текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом предмете (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного).
2. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.
3. Чтение желательно сопровождать записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах:
  1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
  2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
  3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
  4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
  5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

*Конспект* – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

*План* - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Различаются четыре типа конспектов.

*План-конспект* - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект - это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

*Свободный конспект* - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

*Тематический конспект* - составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

### **Эссе**

Написание эссе – это вариант творческой работы, в которой должна быть выражена позиция автора по избранной теме.

Эссе – прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, трактующее тему и представляющее попытку передать индивидуальные впечатления и соображения, так или иначе, с ней связанные.

### **Алгоритм выполнения задания:**

1. Выбрать тему эссе, если она не задана изначально.
2. Сформулировать предмет анализа в эссе или исходные тезисы.
3. Правильно подобрать и эффективно использовать необходимые источники (желательно, чтобы в их число входили первоисточники).
4. Критически проанализировать различные факты и оценить их интерпретацию.
5. Сформулировать собственные суждения и оценки, основанные на свидетельствах и тщательном изучении источника.

Эссе должно включать следующие части, отвечающие определенным требованиям:

1. Краткое содержание, в котором необходимо:
  - 1.1. четко определить тему и предмет исследования или основные тезисы;
  - 1.2. кратко описать структуру и логику развития материала;
  - 1.3. сформулировать основные выводы.
2. Основная часть эссе содержит основные положения и аргументацию.
3. Заключение, в котором следует:
  - 3.1. четко выделить результаты исследования и полученные выводы;
  - 3.2. обозначить вопросы, которые не были решены, и новые вопросы, появившиеся в процессе исследования.
4. Библиография.

При оформлении работы необходимо придерживаться требований к написанию курсовой работы.

**Реферат** – форма научно-исследовательской деятельности, направленная на развитие научного мышления, на формирование познавательной деятельности по предмету через комплекс взаимосвязанных методов исследования, на самообразование и творческую деятельность.

Какие **задачи решает** данная форма научно-исследовательской деятельности?

1. Расширяет знания по общим и частным вопросам предмета.
2. Способствует формированию умений и навыков самостоятельной исследовательской работы; закладывает базу для научного исследования в профессиональной области и т.д.
3. Содействует формированию библиографических знаний и умений.
4. Формирует навык оформления научных работ.

Какие можно выделить **этапы и методы исследования** в разработке темы?

1. Изучение литературы по теме.
2. Обоснование актуальности темы.
3. Подбор материала для написания основной части реферата.
4. Выделение вопросов, предлагаемых для эмпирического исследования.
5. Подбор иллюстративного материала по теме реферата (если требует необходимость исследования).
6. Определение результатов исследования.

Рефераты могут носить как теоретический, так и практический характер.

**Оценивается** работа по следующим критериям:

1. Актуальность темы исследования.
2. Характер изложения материала: научность, доступность, последовательность, язык изложения, вызывает ли интерес, прочитанный материал и т.д.
3. Наличие графических работ, их качество (если требует необходимость исследования).
4. Наличие иллюстративного материала, его соответствие тематике исследования (если требует необходимость исследования).
5. Оформление работы.
6. Качество защиты: знание материала, использование наглядных пособий, ответы на вопросы.

**Методические рекомендации** к подготовке и оформлению рефератов.

1. Приступая к выполнению работы необходимо внимательно ознакомиться с предлагаемой тематикой. Исходя из собственных интересов, наличия литературы или возможности получить ее в библиотеке, обучающийся должен выбрать для работы одну из рекомендуемых тем.
2. Работая с библиографическими источниками, следует помнить, что почти во всех книгах имеется список литературы, который дает представление о наиболее значимых работах в соответствующей научной отрасли. Это облегчат целенаправленный поиск литературы. Приемлемым количеством литературных источников можно считать 10 книг. Главное для автора — показать, что он знаком с важнейшими работами по данному вопросу и сумел на их основе всесторонне раскрыть тему.
3. Просмотрев основную литературу, составляете план работы.
4. Дальше приступаете к написанию черновика работы. Работу с литературными источниками необходимо проводить в форме конспектирования текста своими словами, а не переписыванием его.

Конспект лучше делать на небольших листах бумаги и на один лист писать только те материалы, которые относятся к одному пункту плана. По вопросам, которые вызывают затруднения необходимо проводить индивидуальную консультацию с преподавателем. Отработав тщательно черновик, приступаете к оформлению работы начисто.

5. Работа не должна быть объемной (15 печатных страниц).

**Доклад** — это вид самостоятельной работы, заключающийся в разработке обучающимися темы на основе изучения литературы и развернутом публичном сообщении по данной проблеме.

Отличительными признаками доклада являются:

1. передача в устной форме информации;
2. публичный характер выступления; — стилевая однородность доклада;
3. четкие формулировки и сотрудничество докладчика и аудитории;
4. умение в сжатой форме изложить ключевые положения исследуемого вопроса и сделать выводы.

В ходе самостоятельной подготовки к семинарским занятиям, особенно по гуманитарным дисциплинам, обучающимся может использоваться, к примеру, так называемый метод контрфактического моделирования событий, который научит их самостоятельно рассуждать о минувших, а также современных событиях, покажет мотивы принятия людьми решений, причины совершенных ошибок. Такая работа, в процессе которой приходится сравнивать, сопоставлять, выявлять логические связи и отношения, применять методы анализа и синтеза, позволит успешно в дальнейшем подготовиться к зачетам, экзаменам и тестированию.

**Презентация** — это документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо (организации, проекта, продукта и т.п.). Цель презентации — донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации в удобной форме.

Стиль презентации

1. Вся презентация должна быть выдержана в едином стиле, на базе одного шаблона.
2. Стиль включает в себя:
  - 2.1. общую схему шаблона: способ размещения информационных блоков;
  - 2.2. общую цветовую схему дизайна слайда;
  - 2.3. цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;
  - 2.4. параметры шрифтов (гарнитура, цвет, размер) и их оформления (эффекты), используемых для различных типов текстовой информации (заголовки, основной текст, выделенный текст, гиперссылки, списки, подписи);
  - 2.5. способы оформления иллюстраций, схем, диаграмм, таблиц и др.

**Правила использования цвета.**

Одним из основных компонентов дизайна учебной презентации является учет физиологических особенностей восприятия цветов человеком. К наиболее значимым из них относят:

1. стимулирующие (теплые) цвета способствуют возбуждению и действуют как раздражители (в порядке убывания интенсивности воздействия): красный, оранжевый, желтый;
2. дезинтегрирующие (холодные) цвета успокаивают, вызывают сонное состояние (в том же порядке): фиолетовый, синий, голубой, сине-зеленый; зеленый;
3. нейтральные цвета: светло-розовый, серо-голубой, желто-зеленый, коричневый;
4. сочетание двух цветов — цвета знака и цвета фона — существенно влияет на зрительный комфорт, причем некоторые пары цветов не только утомляют зрение, но и могут привести к стрессу (например, зеленые буквы на красном фоне);

### **Правила использования фона**

1. Фон является элементом заднего (второго) плана, должен выделять, оттенять, подчеркивать информацию, находящуюся на слайде, но не заслонять ее.
2. Легкие пастельные тона лучше подходят для фона, чем белый цвет.
3. Для фона предпочтительны холодные тона.

### **Правила использования текстовой информации**

#### *Не рекомендуется:*

1. перегружать слайд текстовой информацией;
2. использовать блоки сплошного текста;
3. в нумерованных и маркированных списках использовать уровень вложения глубже двух;
4. использовать переносы слов;
5. использовать наклонное и вертикальное расположение подписей и текстовых блоков;
6. текст слайда не должен повторять текст, который преподаватель произносит вслух (зрители прочитают его быстрее, чем расскажет преподаватель, и потеряют интерес к его словам).

#### *Рекомендуется:*

1. сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста: короткие тезисы, даты, имена, термины — главные моменты опорного конспекта;
2. использование коротких слов и предложений, минимум предлогов, наречий, прилагательных;
3. использование нумерованных и маркированных списков вместо сплошного текста;
4. использование табличного (матричного) формата предъявления материала, который позволяет представить материал в компактной форме и наглядно показать связи между различными понятиями;
5. выполнение общих правил оформления текста;
6. тщательное выравнивание текста, буквиц, маркеров списков.

## **Правила использования шрифтов**

При выборе шрифтов для представления вербальной информации презентации следует учитывать *следующие правила*:

1. Не рекомендуется смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.
2. Учитывая, что гладкие (плакатные) шрифты, т. е. шрифты без засечек (типа Arial, Tahoma, Verdana и т.п.) легче читать с большого расстояния, чем шрифты с засечками (типа Times), то:
  - 2.1. для основного текста предпочтительно использовать плакатные шрифты;
  - 2.2. для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем и не контрастирует с основным шрифтом.
3. Текст должен быть читабельным (его должно быть легко прочесть с самого дальнего места).
4. Рекомендуемые размеры шрифтов:
  - 4.1. для заголовков — не менее 32 пунктов и не более 50, оптимально — 36 пункта;
  - 4.2. для основного текста — не менее 18 пунктов и не более 32, оптимально — 24 пункта.

## **Правила использования графической информации**

Динамика взаимоотношений визуальных и вербальных элементов и их количество определяются функциональной направленностью учебного материала. Изображение информативнее, нагляднее, оно легче запоминается, чем текст. Поэтому, если можно заменить текст информативной иллюстрацией, то лучше это сделать.

При использовании графики в презентации следует выполнять следующие правила и рекомендации, обусловленные законами восприятия человеком зрительной информации:

### **Анимационные эффекты**

1. Рекомендуется использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Однако не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.
2. Анимация должна быть сдержанна, хорошо продумана и допустима:
  - 2.1. для демонстрации динамичных процессов;
  - 2.2. для привлечения внимания слушателей, создания определенной атмосферы презентации.
3. Анимация текста должна быть удобной для восприятия: темп должен соответствовать технике чтения обучающихся.
4. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.
5. Анимация не должна быть слишком активной. Особенно нежелательны такие эффекты, как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. В учебных презентациях для детей и подростков такие эффекты, как движущиеся строки по горизонтали и вертикали, запрещены нормативными документами.

Важнейшим свойством мультимедийного блока является скорость и качество его работы в составе презентации. С этой точки зрения наличие большого количества мультимедийных блоков в презентации нецелесообразно, так как может значительно замедлить ее работу.

Учет указанных особенностей конструирования и оформления презентации в значительной степени влияет на эффективность восприятия представленной в ней информации.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся, как важный момент освоения содержания дисциплины **«Теория вероятностей и математическая статистика»**, и как следствие образовательной программы высшего образования по указанному направлению подготовки, предполагает разнообразные виды и формы её проведения.

Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на самостоятельную работу на внеаудиторных занятиях, которые составляет примерно 50 % от общего объема дисциплины на очной форме обучения и около 80 % на заочной форме обучения.

В данном разделе предлагается учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся, которое выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие формы:

- аудиторная самостоятельная работа;
- внеаудиторная самостоятельная работа;
- творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по данной дисциплине предусматривает:

- выполнение самостоятельных работ;
- выполнение контрольных и практических работ;
- решение задач теоретической и практической направленности;
- работу со справочной, методической и научной литературой;
- решение кейсов, деловые игры.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся при изучении данной дисциплины являются:

- подготовка к аудиторным занятиям и выполнение заданий разного уровня сложности: к проблемным лекциям, семинарам, дискуссиям, коллоквиумам и т.п.;
- изучение отдельных тем или вопросов учебной дисциплины, составление конспектов, самоконтроль знаний;
- выполнение контрольных работ, контрольных домашних работ, творческих заданий;

- подготовка докладов, сообщений, рефератов, эссе, презентаций, резюме и т.д.;
- выполнение тестовых заданий с использованием интернет-тренажеров;
- подготовка к участию в научных и научно-практических конференциях и семинарах.

## **8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин (модулей).

ФОС как система оценивания состоит из трех частей:

1. Структурированного перечня объектов оценивания (кодификатора / структурной матрицы формирования и оценивания результатов обучения ОПВО, дисциплины);
  2. Базы учебных заданий;
  3. Методического оснащения оценочных процедур.
- ФОС оформлен как Приложение к рабочей программе дисциплины.

### ***Вопросы для подготовки к экзамену:***

1. Понятие испытания и события. Виды событий. Условия применимости и предмет теории вероятностей.
2. Виды случайных событий. Понятие полной группы событий.
3. Понятие вероятности наступления события. Свойства вероятностей. Понятие пространства элементарных событий.
4. Классическое определение вероятности. Ограниченность классического определения вероятности.
5. Статистический способ определения вероятности. Относительная частота события. Устойчивость относительной частоты.
6. Геометрический способ определения вероятности события.
7. Основные формулы комбинаторики.
8. Действия над событиями.
9. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Сумма вероятностей событий образующих полную группу. Сумма вероятностей противоположных событий.
10. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
11. Вероятность появления хотя бы одного события.
12. Формула полной вероятности.

13. Формула Байеса.
14. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
15. Локальная теорема Лапласа.
16. Формула Пуассона.
17. Интегральная теорема Лапласа.
18. Вероятность отклонения относительной частоты события от вероятности его появления в независимых испытаниях.
19. Понятия дискретной и непрерывной случайной величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
20. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
21. Дисперсия дискретной случайной величины.
22. Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
23. Начальные и центральные теоретические моменты случайной величины.
24. Функция распределения случайной величины.
25. Плотность вероятности непрерывной случайной величины.
26. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
27. Биномиальный закон распределения случайной величины.
28. Закон распределение Пуассона.
29. Геометрическое распределение.
30. Гипергеометрическое распределение.
31. Равномерный закон распределения.
32. Показательный (экспоненциальный) закон распределения.
33. Нормальный закон распределения.
34. Понятие о системе нескольких случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.
35. Функция распределения двумерной случайной величины. Свойства функции распределения двумерной случайной величины.
36. Вероятность опадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник.
37. Плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.
38. Нахождение функции распределения двумерной случайной величины по известной плотности вероятности.
39. Свойства двумерной плотности вероятностей.
40. Определение плотностей вероятности составляющих двумерной случайной величины.
41. Условное распределение составляющих двумерной дискретной случайной величины.
42. Условная плотность вероятности составляющих двумерной непрерывной случайной величины.

43. Числовые характеристики двумерной случайной величины.
44. Понятие зависимых и независимых случайных величин. Понятие ковариации и коэффициента корреляции.
45. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Маркова (лемма Чебышева).
46. Неравенство Чебышева.
47. Теорема Чебышева.
48. Теорема Бернулли.
49. Теорема Пуассона.
50. Понятие о центральной предельной теореме.
51. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора.
52. Статистическое распределение выборки.
53. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. График накопленных частот.
54. Виды статистических оценок параметров распределения. Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки.
55. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Групповая и общая средние.
56. Выборочная дисперсия. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.
57. Оценка генеральной дисперсии по выборочной дисперсии. Оценка среднего квадратического отклонения по выборочной дисперсии.
58. Выборочная мода, выборочная медиана, моменты, асимметрия и эксцесс вариационного ряда.
59. Доверительные интервалы параметров нормального распределения.
60. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном  $\sigma$ .
61. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном  $\sigma$ .
62. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения  $\sigma$  от нормального распределения.
63. Статистическая проверка статистических гипотез. Основные понятия. Ошибки первого и второго рода.
64. Пример проверки гипотезы о равенстве средних двух генеральных совокупностей распределенных по нормальному закону при известных дисперсиях.
65. Пример проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей распределенных по нормальному закону.
66. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

67. Общая постановка задачи дисперсионного анализа. Основные предпосылки дисперсионного анализа.

68. Однофакторный дисперсионный анализ. Алгоритм проведения дисперсионного анализа.

69. Понятие корреляционной и регрессионной связей. Виды регрессий и корреляций. Задачи корреляционного и регрессионного анализов.

70. Свойства коэффициента корреляции двух случайных величин.

71. Корреляционная таблица. Способы вычисления выборочного коэффициента корреляции.

72. Основные понятия регрессионного анализа. Модель регрессии.

73. Задачи регрессионного анализа. Алгоритм корреляционно-регрессионного анализа.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### ***а) основная литература:***

1. *Кацман, Ю. Я.* Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для вузов / Ю. Я. Кацман. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 130 с.

2. *Попов, А. М.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 434 с.

3. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 321 с.

### ***б) дополнительная литература***

1. *Васильев, А. А.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. А. Васильев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 232 с.

2. *Гмурман, В. Е.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 479 с.

3. *Далингер, В. А.* Теория вероятностей и математическая статистика с применением Mathcad : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков, Б. С. Галюкшов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 145 с.

4. Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. С. Ивашев-Мусатов. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 224 с.

5. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Н. Калинина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 472 с.

6. Ковалев, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общ. ред. Г. А. Медведева. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 284 с.

## **10. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

<http://primat.at.ua> – справочные материалы по высшей математике,  
<http://book.ru-deluxe.ru> – электронные учебные пособия,  
<http://en.wikipedia.ru> – созданная пользователями интернет-энциклопедия,  
<http://mathworld.wolfram.com> – краткие энциклопедические статьи по математике,  
<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk> – статьи по истории математики.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии охватывают все ресурсы, необходимые для управления информацией, особенно компьютеры, программное обеспечение и сети, необходимые для создания, хранения, управления, передачи и поиска информации. Информационные технологии, используемые в учебном процессе: компьютерные сети, терминалы (компьютер, сотовые телефоны, телевизор), услуги (электронная почта, поисковые системы).

Реализация учебной дисциплины требует наличия компьютерного класса со следующим обеспечением:

- из расчёта 1 помещение на 1 (одну) группу обучающихся и 1 (один) преподаватель предоставляется помещение с рабочими местами, с компьютерами (Автоматизированные Рабочие Места, АРМ), объединёнными в локальную сеть (ЛВС);

- преподавателю предоставляется учётная запись с правами локального

и сетевого администратора на всех АРМ;

- характеристики АРМ: ОС не ниже Windows XP SP3, IE 6.0; аппаратное обеспечение: не ниже IntelPentium III 1000 МГц, 512 Мб RAM, 80 Гб HDD, SVGA (1024x768x32), 100 Мбит EthernetAdapter;

- характеристики сети: 100 Мбит FastEthernet, наличие доступа в Интернет;

- проектор с возможностью подключение к разъему D-Sub и, желательно, DVI или возможность подключения Flash-накопителя;

- проекционный экран с белым проекционным полотном без крупных физических дефектов;

- ЛВС должна иметь высокоскоростное подключение к сети Internet.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционные аудитории, аудитории для проведения практических занятий, оснащенные средствами для мультимедийных презентаций, цифровой аудио- и видео- фиксации и воспроизведения информации, компьютерной техникой с лицензированным программным обеспечением, пакетами правовых и других прикладных программ по тематике дисциплины.

При проведении практических и лекционных занятий, а также при выполнении самостоятельной работы используются такие программные продукты, как Word, Excel, PowerPoint, InternetExplorer.

Для более углубленного изучения дисциплины и рассмотрения ее практических аспектов предусмотрено использование систем СПС «Гарант» и СПС «Консультант Плюс», что дает возможность своевременно отслеживать изменения в нормативно-правовой базе, регламентирующей коммерческую деятельность организаций.

Реализация программы учебной дисциплины требует наличие учебного кабинета (аудитории). Оборудование учебного кабинета (аудитории) предполагает комплект специализированной мебели для:

- организации рабочего места преподавателя;
- организации рабочих мест обучающихся;
- рационального размещения и хранения средств обучения;
- организации использования аппаратуры.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- библиотечный фонд ЧУ ВО «ИГА»;
- компьютерный класс с выходом в Интернет;
- мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций.

При изучении дисциплины используются аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения: проектором, ноутбуком, интерактивной доской. Использование интернет-ресурсов предполагает проведение занятий в компьютерных классах с выходом в Интернет. В компьютерных классах обучающиеся имеют доступ к информационным ресурсам, к базе данных библиотеки. Для обучающихся с ограниченными

возможностями здоровья необходимы специальные условия для получения образования.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институтом обеспечивается:

1. Наличие альтернативной версии официального сайта Института в сети «Интернет» для слабовидящих.

2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь.

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации.

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения Института, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

### **13. Программное обеспечение (комплект лицензионного программного обеспечения)**

Для повышения качества подготовки и оценки полученных знаний часть практических занятий планируется проводить в компьютерном классе с использованием компонентов Microsoft Office 2007, 2008, 2010: Word, Excel, Access, PowerPoint, Visio, 1С: Предприятие.