

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 С.Н.Бориско  
«15» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой математики и  
информатики

 С.Н.Бориско  
«15» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Теория вероятностей и математическая статистика**

Составитель(-и)

**Бориско С.Н., к.т.н., доцент, завкафедрой ЗнМИ;  
Мустафаев Н.Г., к.т.н., доцент кафедры ЗнМИ;  
Тимошкин А.А., к.т.н., доцент кафедры ЗнМИ;  
Устинов А.С., к.т.н., доцент кафедры ЗнМИ;**

Согласовано с работодателями:

**Литвинов С.П., к.т.н., заместитель командира  
войсковой части 15644 по научно-  
исследовательской и испытательной работе;**

Направление подготовки /  
специальность

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) ОПОП

**Проектирование и сопровождение  
информационных систем  
бакалавр**

Квалификация (степень)

Форма обучения

**очная, очно-заочная**

Год приёма

**2024**

Курс

**2 (по очной форме)**

**2 (по очно-заочной форме)**

Семестр(ы)

**4 (по очной форме)**

**4 (по очно-заочной форме)**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля)** являются развитие у студентов навыков применения теоретико-вероятностных методов и использования моделирования случайных процессов при решении конкретных задач прикладного характера.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):** в процессе изучения дисциплины студенты должны приобрести знание основных понятий и фактов теории вероятностей, теории случайных процессов и математической статистики, владение современной терминологией в данных областях; умение практически решать вероятностные задачи, квалифицированно производить статистическую обработку экспериментальных данных.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль)** относится к обязательной части (базовой) блока 1 подготовки бакалавров. Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами базовой части: Алгебра и геометрия, Математическим анализом, Информатикой; и дисциплинами вариативной части: Вычислительная математика, Дискретная математика, Комплексный анализ и операционное исчисление, Математическая логика и теория алгоритмов.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):** Аксиоматика теории вероятностей. Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия. Распределение монотонной функции от случайной величины. Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент. Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Точечные и интервальные оценки случайных величин. Критерии проверки гипотез. Статистические характеристики случайных процессов. Стационарный случайный процесс. Метод статистических испытаний.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):** Алгебра и геометрия, Математическим анализом, Информатикой; и дисциплинами вариативной части: Вычислительная математика, Дискретная математика, Комплексный анализ и операционное исчисление, Математическая логика и теория алгоритмов.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

б) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1.

**Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения**

| Код компетенции                                                                                                                                                        | Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)                                       |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                        | Знать                                                                                     | Уметь                                                                                                                                                                            | Владеть                                                                                                                     |
| ОПК-1<br>Способен<br>применять<br>естественнонаучные<br>и общепрофессиональные<br>знания, методы<br>математического<br>анализа и<br>моделирования,<br>теоретического и | ИОПК-1.1 основы<br>математики, физики,<br>вычислительной<br>техники и<br>программирования | ИОПК-1.2 решать<br>стандартные<br>профессиональные<br>задачи с<br>применением<br>естественнонаучных<br>и общепрофессиональных<br>знаний, методов<br>математического<br>анализа и | ИОПК-1.3 навыками<br>теоретического и<br>экспериментального<br>исследования<br>объектов<br>профессиональной<br>деятельности |

|                                                                 |  |               |  |
|-----------------------------------------------------------------|--|---------------|--|
| экспериментального исследования в профессиональной деятельности |  | моделирования |  |
|-----------------------------------------------------------------|--|---------------|--|

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

| Вид учебной и внеучебной работы                                                  | Для очной формы обучения | Для очно-заочной формы обучения |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|
| Объем дисциплины в зачетных единицах                                             | 3                        | 3                               |  |
| Объем дисциплины в академических часах                                           | 108                      | 108                             |  |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):      | 36                       | 19                              |  |
| - занятия лекционного типа, в том числе:                                         |                          |                                 |  |
| - практическая подготовка (если предусмотрена)                                   |                          |                                 |  |
| - занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе: | 36                       | 18                              |  |
| - практическая подготовка (если предусмотрена)                                   |                          |                                 |  |
| - в ходе подготовки и защиты курсовой работы <sup>1</sup>                        |                          |                                 |  |
| - консультация (предэкзаменационная) <sup>2</sup>                                |                          | 1                               |  |
| - промежуточная аттестация по дисциплине <sup>3</sup>                            |                          |                                 |  |
| Самостоятельная работа обучающихся (час.)                                        | 72                       | 89                              |  |
| Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)         | Экзамен – 4 семестр      | Экзамен – 4 семестр             |  |

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

<sup>1</sup> Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КР/КП»  
Если курсовая работа не предусмотрена – необходимо удалить строку «Контактная работа в ходе подготовки и защиты курсовой работы».

<sup>2</sup> Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

<sup>3</sup> Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

**для очной формы обучения**

| Раздел, тема дисциплины<br>(модуля)                                                                     | Контактная работа, час. |                 |    |                 |    |                 |               | СР,<br>час. | Итого часов | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемост<br>и, форма<br>промежуточ<br>ной<br>аттестации<br>[по<br>семестрам] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|---------------|-------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         | Л                       |                 | ПЗ |                 | ЛР |                 | КР<br>/<br>КП |             |             |                                                                                                                  |
|                                                                                                         | Л                       | в<br>т.ч.<br>ПП | ПЗ | в<br>т.ч.<br>ПП | ЛР | в<br>т.ч.<br>ПП |               |             |             |                                                                                                                  |
| Семестр 4.                                                                                              |                         |                 |    |                 |    |                 |               |             |             |                                                                                                                  |
| Тема 1. Вероятность событий.<br>Полная вероятность. Формула Байеса.                                     |                         |                 | 4  |                 |    |                 |               | 8           | 12          | Фронтальн<br>ый опрос                                                                                            |
| Тема 2. Дискретная и<br>непрерывная случайные<br>величины                                               |                         |                 | 4  |                 |    |                 |               | 8           | 12          | Фронтальн<br>ый опрос                                                                                            |
| Тема 3. Случайные величины<br>нескольких переменных.<br>Нормальный закон<br>распределения на плоскости. |                         |                 | 4  |                 |    |                 |               | 8           | 12          | Фронтальн<br>ый опрос                                                                                            |
| Тема 4. Закон больших чисел и<br>предельные теоремы теории<br>вероятностей                              |                         |                 | 4  |                 |    |                 |               | 8           | 12          | Фронтальн<br>ый опрос                                                                                            |
| Тема 5. Выборочный метод.<br>Статистические оценки<br>параметров распределения                          |                         |                 | 4  |                 |    |                 |               | 8           | 12          | Фронтальн<br>ый опрос                                                                                            |
| Тема 6. Элементы теории<br>корреляции                                                                   |                         |                 | 4  |                 |    |                 |               | 8           | 12          | Фронтальн<br>ый опрос                                                                                            |
| Тема 7. Метод наименьших<br>квадратов                                                                   |                         |                 | 4  |                 |    |                 |               | 8           | 12          | Фронтальн<br>ый опрос                                                                                            |
| Тема 8. Статистические<br>критерии                                                                      |                         |                 | 4  |                 |    |                 |               | 8           | 12          | Фронтальн<br>ый опрос                                                                                            |
| Тема 9. Элементы<br>дисперсионного анализа                                                              |                         |                 | 4  |                 |    |                 |               | 8           | 12          | Фронтальн<br>ый опрос                                                                                            |
| Консультации                                                                                            |                         |                 |    |                 |    |                 |               |             |             |                                                                                                                  |
| Контроль промежуточной<br>аттестации                                                                    |                         |                 |    |                 |    |                 |               |             |             | Экзамен                                                                                                          |
| ИТОГО за семестр:                                                                                       |                         |                 | 36 |                 |    |                 |               | 72          | 108         |                                                                                                                  |

**для очно-заочной формы обучения**

| Раздел, тема дисциплины<br>(модуля) | Контактная работа, час. |    |    |    | СР,<br>час. | Итого<br>часов | Форма<br>текущего |
|-------------------------------------|-------------------------|----|----|----|-------------|----------------|-------------------|
|                                     | Л                       | ПЗ | ЛР | КР |             |                |                   |

|                                                                                                | Л        | В<br>т.ч.<br>ПП | ПЗ        | В<br>т.ч.<br>ПП | ЛР | В<br>т.ч.<br>ПП | /<br>КР |           |            | контроля<br>успеваемости<br>и, форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>[по<br>семестрам] |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|-----------------|----|-----------------|---------|-----------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр 4.</b>                                                                              |          |                 |           |                 |    |                 |         |           |            |                                                                                          |
| Тема 1. Вероятность событий. Полная вероятность. Формула Байеса.                               |          |                 | 2         |                 |    |                 |         | 10        | 12         | Фронтальный опрос                                                                        |
| Тема 2. Дискретная и непрерывная случайные величины                                            |          |                 | 2         |                 |    |                 |         | 10        | 12         | Фронтальный опрос                                                                        |
| Тема 3. Случайные величины нескольких переменных. Нормальный закон распределения на плоскости. |          |                 | 2         |                 |    |                 |         | 10        | 12         | Фронтальный опрос                                                                        |
| Тема 4. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей                           |          |                 | 2         |                 |    |                 |         | 10        | 12         | Фронтальный опрос                                                                        |
| Тема 5. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения                       |          |                 | 2         |                 |    |                 |         | 10        | 12         | Фронтальный опрос                                                                        |
| Тема 6. Элементы теории корреляции                                                             |          |                 | 2         |                 |    |                 |         | 10        | 12         | Фронтальный опрос                                                                        |
| Тема 7. Метод наименьших квадратов                                                             |          |                 | 2         |                 |    |                 |         | 10        | 12         | Фронтальный опрос                                                                        |
| Тема 8. Статистические критерии                                                                |          |                 | 2         |                 |    |                 |         | 10        | 12         | Фронтальный опрос                                                                        |
| Тема 9. Элементы дисперсионного анализа                                                        |          |                 | 2         |                 |    |                 |         | 9         | 12         | Фронтальный опрос                                                                        |
| <b>Консультации</b>                                                                            | <b>1</b> |                 |           |                 |    |                 |         |           |            |                                                                                          |
| <b>Контроль промежуточной аттестации</b>                                                       |          |                 |           |                 |    |                 |         |           |            | <b>Экзамен</b>                                                                           |
| <b>ИТОГО за семестр:</b>                                                                       |          |                 | <b>18</b> |                 |    |                 |         | <b>89</b> | <b>108</b> |                                                                                          |

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

**Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

| Наименование раздела (темы)                             | Кол-во часов | Компетенции (указываются компетенции перечисленные в п.3) | $\Sigma$<br>общее количество компетенций |
|---------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                         |              | ОПК-1                                                     |                                          |
| Вероятность событий. Полная вероятность. Формула Байеса | 8            | +                                                         | 1                                        |
| Дискретная и непрерывная случайные величины             | 8            | +                                                         | 1                                        |
| Случайные величины нескольких                           | 8            | +                                                         | 1                                        |

|                                                                  |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| переменных. Нормальный закон распределения на плоскости          |   |   |   |
| Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей     | 8 | + | 1 |
| Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения | 8 | + | 1 |
| Элементы теории корреляции                                       | 8 | + | 1 |
| Метод наименьших квадратов                                       | 8 | + | 1 |
| Статистические критерии                                          | 8 | + | 1 |
| Элементы дисперсионного анализа                                  | 8 | + | 1 |

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Основные формы занятий по данной дисциплине являются практические (семинарские) занятия.

Практическое (семинарское) занятие - это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной особенностью является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Задания и методические указания для различных видов самостоятельной работы разрабатываются с учетом её специфики, особенностей изучаемых тем, наличия учебной и методической литературы.

Систематическое освоение студентами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение

лекционных и практических занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы студенты должны осуществлять:

- подготовку к занятиям, включая изучение литературы по теме занятия (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы);

- выполнение индивидуальных домашних заданий по теме прошедшего занятия;

- конспектирование материала источника;

- подготовку реферата (индивидуальные задания по слабоусвоенным темам), в том числе самостоятельное изучение части теоретического материала по темам, которые заявлены в теме реферата (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы), а также доклада по определенной теме.

**Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся**

| Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение                                      | Кол-во часов | Формы работы                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Вероятность событий. Полная вероятность. Формула Байеса                               | 8            | Подготовка докладов по вопросам семинарского (практического) занятия, Конспектирование |
| 2. Дискретная и непрерывная случайные величины                                           | 8            | Конспектирование, Подготовка реферата                                                  |
| 3. Случайные величины нескольких переменных. Нормальный закон распределения на плоскости | 8            | Решение задач, Конспектирование                                                        |
| 4. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей                          | 8            | Решение задач, Конспектирование                                                        |
| 5. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения                      | 8            | Решение задач, Конспектирование                                                        |
| 6. Элементы теории корреляции                                                            | 8            | Решение задач, Конспектирование                                                        |
| 7. Метод наименьших квадратов                                                            | 8            | Подготовка докладов по вопросам семинарского (практического) занятия, Конспектирование |
| 8. Статистические критерии                                                               | 8            | Подготовка докладов по вопросам семинарского (практического) занятия, Конспектирование |
| 9. Элементы дисперсионного анализа                                                       | 8            | Подготовка докладов по                                                                 |

|              |           |                                                                             |
|--------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
|              |           | вопросам<br>семинарского<br>(практического)<br>занятия,<br>Конспектирование |
| <b>Итого</b> | <b>72</b> |                                                                             |

**Решение задач** лежат в основе приобретения тех или иных умений и навыков. В различных условиях обучения решение задач либо единственная процедура, в рамках которой осуществляются все компоненты процесса учения: уяснение содержания действия, его закрепление, обобщение и автоматизация, – либо одна из процедур наряду с объяснением и заучиванием (упражнение в этом случае обеспечивает завершение уяснения и закрепления).

Решение задач – виды учебной деятельности учащихся, ставящие их перед необходимостью многократного и вариативного применения полученных знаний в различных связях и условиях.

К самостоятельной работе студентов также относятся: **чтение основной и дополнительной литературы** – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.

**5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно** Важное место в структуре самостоятельной подготовки к занятиям принадлежит студенческим докладам и рефератам.

Доклад (сообщение) представляет собой развернутое сообщение на какую-либо тему, сделанное публично. Обычно в качестве тем для докладов предлагается тот материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение студентами. Поэтому доклады, сделанные студентами на практических занятиях, с одной стороны, позволяют дополнить лекционный материал, а с другой - дают преподавателю возможность оценить умение студентов самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

Построение доклада, как и любой другой научной работы, традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается его логическая связь с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор литературы, на материале которых раскрывается тема и т. п. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы. Основная часть также должна иметь четкое логическое построение. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным, лишенным ненужных отступлений и

повторений. Таким образом, работа над докладом не только позволяет студенту приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских умений, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления.

Реферат — письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат — краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Реферат отвечает на вопрос — что содержится в данной публикации (публикациях). Однако реферат — не механический пересказ работы, а изложение ее сущности. В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Конспектирование. Конспект — это систематизированное, логичное изложение материала источника. 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). Данный вид конспектирования рекомендуется при подготовке к вопросам семинарского занятия.

Требования к оформлению письменных работ указаны в методических рекомендациях.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

Совместная работа малой командой; проектная деятельность студентов, развивающая межличностные коммуникации, способность принятия решений, лидерские качества; интерактивные лекции; групповые дискуссии; ролевые и деловые игры; тренинги; анализ ситуаций и имитационных моделей; преподавание дисциплин (модулей) в форме: курсов, симуляции, технологии open space/открытое пространство, мастерская будущего, peereducation/равный обучает равного; экспресс-семинары, проектные семинары; бизнес-тренинги (business training), кейс-стади (case-study), обучение действием («action learning»), метафорическая игра, педагогические игровые упражнения (в качестве коллективного задания), мозговой штурм (эстафета), ситуационные методы, тематические дискуссии, игровое проектирование, групповой тренинг, групповая консультация и др.).

### **6.2. Информационные технологии**

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);

- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: веб-конференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);
- использование интегрированной образовательной среды университета moodle.

### **6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

#### **6.3.1. Программное обеспечение**

| <b>Наименование программного обеспечения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Назначение</b>                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adobe Reader                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Программа для просмотра электронных документов                                                                                                                                      |
| Платформа дистанционного обучения LMS Moodle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Виртуальная обучающая среда                                                                                                                                                         |
| Mozilla FireFox                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Браузер                                                                                                                                                                             |
| Microsoft Office 2013,<br>Microsoft Office Project 2013,<br>Microsoft Office Visio 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Пакет офисных программ                                                                                                                                                              |
| 7-zip                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Архиватор                                                                                                                                                                           |
| Microsoft Windows 7 Professional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Операционная система                                                                                                                                                                |
| Kaspersky Endpoint Security                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Средство антивирусной защиты                                                                                                                                                        |
| Google Chrome                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Браузер                                                                                                                                                                             |
| Notepad++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Текстовый редактор                                                                                                                                                                  |
| OpenOffice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Пакет офисных программ                                                                                                                                                              |
| Opera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Браузер                                                                                                                                                                             |
| Paint .NET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Растровый графический редактор                                                                                                                                                      |
| Scilab                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Пакет прикладных математических программ                                                                                                                                            |
| Microsoft Security Assessment Tool.<br>- Режим доступа:<br><a href="http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273</a><br>(Free)<br>Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. -<br>Режим доступа:<br><a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232</a><br>(Free) | Программы для информационной безопасности                                                                                                                                           |
| MathCad 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением |
| 1С: Предприятие 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Система автоматизации деятельности на предприятии                                                                                                                                   |
| КОМПАС-3D V21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них                                                                                          |
| Blender                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Средство создания трёхмерной компьютерной графики                                                                                                                                   |

| Наименование программного обеспечения | Назначение                                                         |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| PyCharm EDU                           | Среда разработки                                                   |
| R                                     | Программная среда вычислений                                       |
| VirtualBox                            | Программный продукт виртуализации операционных систем              |
| VLC Player                            | Медиапроигрыватель                                                 |
| Microsoft Visual Studio               | Среда разработки                                                   |
| Cisco Packet Tracer                   | Инструмент моделирования компьютерных сетей                        |
| CodeBlocks                            | Кроссплатформенная среда разработки                                |
| Eclipse                               | Среда разработки                                                   |
| Lazarus                               | Среда разработки                                                   |
| PascalABC.NET                         | Среда разработки                                                   |
| VMware (Player)                       | Программный продукт виртуализации операционных систем              |
| Far Manager                           | Файловый менеджер                                                  |
| Sofa Stats                            | Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности       |
| Maple 18                              | Система компьютерной алгебры                                       |
| WinDjView                             | Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu                |
| MATLAB R2014a                         | Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений |
| Oracle SQL Developer                  | Среда разработки                                                   |
| VISSIM 6                              | Программа имитационного моделирования дорожного движения           |
| VISUM 14                              | Система моделирования транспортных потоков                         |
| IBM SPSS Statistics 21                | Программа для статистической обработки данных                      |
| ObjectLand                            | Геоинформационная система                                          |
| КРЕДО ТОПОГРАФ                        | Геоинформационная система                                          |
| Полигон Про                           | Программа для кадастровых работ                                    |

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| <i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»<br/> <a href="https://dlib.eastview.com/login">https://dlib.eastview.com/login</a><br/> Имя пользователя: AstrGU<br/> Пароль: AstrGU</p> |
| <p>Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов<br/> <a href="https://www.polpred.com/">https://www.polpred.com/</a></p>                                                                             |
| <p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»<br/> <a href="https://library.asu.edu.ru/catalog/">https://library.asu.edu.ru/catalog/</a></p>                                                              |
| <p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ»<br/> <a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a></p>                                                                                                                    |
| Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов                                                                                                                                                                         |

| <i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.<br><a href="http://mars.arbicon.ru/">http://mars.arbicon.ru/</a>                                                                                   |
| Справочная правовая система КонсультантПлюс.<br>Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.<br><a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> |

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

| № п/п | Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)                                      | Код контролируемой компетенции (компетенций) | Наименование оценочного средства |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|
| 1     | Вероятность событий. Полная вероятность. Формула Байеса                               | ОПК-1                                        | Фронтальный опрос                |
| 2     | Дискретная и непрерывная случайные величины                                           | ОПК-1                                        | Фронтальный опрос                |
| 3     | Случайные величины нескольких переменных. Нормальный закон распределения на плоскости | ОПК-1                                        | Фронтальный опрос                |
| 4     | Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей                          | ОПК-1                                        | Фронтальный опрос                |
| 5     | Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения                      | ОПК-1                                        | Фронтальный опрос                |
| 6     | Элементы теории корреляции                                                            | ОПК-1                                        | Фронтальный опрос                |
| 7     | Метод наименьших квадратов                                                            | ОПК-1                                        | Фронтальный опрос                |

|   |                                 |       |                   |
|---|---------------------------------|-------|-------------------|
| 8 | Статистические критерии         | ОПК-1 | Фронтальный опрос |
| 9 | Элементы дисперсионного анализа | ОПК-1 | Фронтальный опрос |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры              |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя                                        |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры                                                     |

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

| Шкала оценивания         | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»           | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы                                                                         |
| 4<br>«хорошо»            | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3<br>«удовлетворительно» | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий,                                                                               |

|                            |                                                                                    |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задание                                            |

### 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### Темы рефератов (сообщений):

1. Случайные события. Классификация случайных событий. Сумма и произведение случайных событий. Частота события и ее свойства.
2. Вероятность события. Геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
3. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема сложения вероятностей для совместных событий. Полная вероятность. Теорема гипотез (Формула Байеса).
4. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события (по формуле Бернулли).
5. Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
6. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Определение непрерывной случайной величины.
7. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Биномиальное распределение.
8. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Распределение Пуассона.
9. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Равномерное распределение.
10. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Показательное распределение.
11. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Нормальное распределение.
12. Функция распределения двух случайных величин и ее свойства. Зависимые и независимые случайные величины.
13. Система случайных величин. Закон распределения случайных величин. Плотность распределения двух случайных величин и ее свойства.
14. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
15. Нормальное распределение на плоскости.
16. Теорема Чебышева.
17. Теорема о сумме математических ожиданий.
18. Теорема о произведении математических ожиданий.
19. Теорема о сумме дисперсий.
20. Теорема о произведении дисперсий.
21. Обобщенная теорема Чебышева.
22. Теорема Маркова.
23. Теорема Бернулли.
24. Характеристическая функция и ее свойства. Теорема Пуассона.
25. Центральная предельная теорема.

26. Генеральная совокупность и выборки. Статистический ряд. Статистическая функция распределения. Полигон частот, полигон относительных частот. Статистическая совокупность. Гистограмма.
27. Числовые характеристики статистического распределения. Свойства точечных оценок. Статистическая средняя. Статистическая дисперсия.
28. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном СКО.
29. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном СКО.
30. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки СКО нормального распределения.
31. Корреляционная зависимость. Две основные задачи теории корреляции. Линейная корреляция. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Криволинейная и множественная корреляции.
32. Выборочное корреляционное отношение и его свойства.
33. Статистические критерии. Область принятия гипотезы. Критическая область. Критерий Бартлета. Критерий Кочрена.
34. Метод наименьших квадратов.
35. Критерии согласия, постановка задачи. Критерий согласия Пирсона.
36. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
37. Критерий согласия Колмогорова.
38. Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений.

#### **Вопросы (задачи) для промежуточного контроля:**

1. Два охотника стреляют в волка, причем каждый делает по одному выстрелу. Для первого охотника вероятность попадания в цель А, для второго В. Какова вероятность попадания в волка (хотя бы при одном выстреле)?
2. В одном ящике А белых и В красных шаров, в другом ящике С белых и D красных шаров. Найти вероятность того, что хотя бы из одного ящика будет вынут один белый шар, если из каждого ящика вынута по одному шару.
3. В пирамиде А винтовок, В из которых снабжены оптическим прицелом, Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна С; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна D. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произвел выстрел из наудачу взятой винтовки.
4. Предположим, что А% всех мужчин и В% всех женщин меланхолики. Наугад выбранное лицо является меланхоликом. Какова вероятность того, что это мужчина? (Считать, что мужчин и женщин одинаковое число).
5. Студент пришел на зачет, зная из А вопросов только В. Какова вероятность сдать зачет, если после отказа отвечать на вопрос преподаватель задает еще один вопрос?
6. Построить ряд распределения и функцию распределения числа попаданий снарядом по цели при А выстрелах, если вероятность попадания равна В. Найти числовые характеристики (МХ, DX,  $\sigma$ X).
7. Монета подброшена раз (N велико!) Найти вероятность того, что число выпадений «герба» будет заключено между числами и .
8. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность промаха при одном выстреле для первого стрелка равна А, а для второго - В. Найти наименьшее число залпов при которых не будет ни одного попадания в мишень, если стрелки произведут С залпов.

Y

X

D

E

A B

C

0,1|A| 0,1|B| 0,5-0,05(|A|+|B|+|C|+|D|)

0,1|C| 0,1|D| 0,5-0,05(|A|+|B|+|C|+|D|)

9.Случайная точка (X, Y) на плоскости следующему закону:Найти числовые характеристики случайных величин (X, Y) (MX, DX,  $\sigma_X$ , MY, DY,  $\sigma_Y$ , KX,Y, rX,Y).

10.Независимые случайные величины X и Y распределены нормально MX=A, DX=B, MY=C, DY=D. Написать плотность вероятности и функцию распределения их суммы.

|       |      |     |     |    |    |    |    |
|-------|------|-----|-----|----|----|----|----|
| $x_i$ | -2A  | -1A | 0A  | 1A | 2A | 3A | 4A |
| $p_i$ | 7B6B | 8B  | 10B | 9B | 7B | 3B |    |

11.Для выборки, представленной статистическим рядом, найти эмпирическую функцию распределения, построить полигон частот, найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию и ее несмещенную оценку.

12.Найти доверительный интервал для оценки с надежностью A неизвестного математического ожидания нормального распределенного признака генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение , выборочная средняя и объем выборки .

|       |      |     |     |    |    |
|-------|------|-----|-----|----|----|
| $x_i$ | -10A | -5A | -1A | 1A | 2A |
| $p_i$ | 3B6B | 8B  | 1B  | 1B |    |

13.Из генеральной совокупности извлечена выборка. Оценить с доверительной вероятностью C математическое ожидание  $m_X$  нормально распределенного признака X генеральной совокупности по выборочному среднему с помощью доверительного интервала.

14. Выборка из большой партии электроламп содержит A ламп. Средняя продолжительность горения лампы из выборки оказалась равной B часов. Найти с доверительной вероятностью C доверительный интервал для средней продолжительности горения лампы всей партии, если известно, что среднеквадратическое отклонение продолжительности горения лампы  $\sigma = D$ ч.

15. Произведено A измерений одним прибором (без систематической ошибки) некоторой физической величины, причем «исправленное» среднее квадратическое отклонение случайных ошибок измерений оказалось равным B. Найти точность прибора с надежностью C. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

| № за д. | Нвар.<br>Непар. | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10  | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20  |
|---------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|         |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| 1       | A               | 0,8  | 0,6  | 0,5  | 0,4  | 0,5  | 0,9  | 0,6  | 0,7  | 0,9  | 0,5 | 0,4  | 0,3  | 0,7  | 0,5  | 0,7  | 0,8  | 0,8  | 0,9  | 0,6  | 0,6 |
|         | B               | 0,7  | 0,8  | 0,8  | 0,7  | 0,9  | 0,8  | 0,3  | 0,3  | 0,6  | 0,9 | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 0,3  | 0,4  | 0,6  | 0,5  | 0,7  | 0,5  | 0,7 |
| 2       | A               | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19  | 20   | 19   | 18   | 17   | 16   | 15   | 14   | 13   | 12   | 11  |
|         | B               | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 8    | 7    | 6    | 5    | 6   | 7    | 8    | 9    | 10   | 8    | 6    | 7    | 9    | 5    | 4   |
|         | C               | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24  | 25   | 24   | 23   | 22   | 21   | 20   | 19   | 18   | 17   | 16  |
|         | D               | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 8    | 15   | 16  | 15   | 12   | 13   | 14   | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15  |
| 3       | A               | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19  | 20   | 19   | 18   | 17   | 16   | 15   | 14   | 13   | 12   | 11  |
|         | B               | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 8    | 7    | 6    | 5    | 6   | 7    | 8    | 9    | 10   | 8    | 6    | 7    | 9    | 5    | 4   |
|         | C               | 0,81 | 0,82 | 0,83 | 0,84 | 0,85 | 0,86 | 0,87 | 0,88 | 0,89 | 0,9 | 0,91 | 0,92 | 0,93 | 0,94 | 0,95 | 0,96 | 0,97 | 0,98 | 0,99 | 0,8 |
|         | D               | 0,61 | 0,62 | 0,63 | 0,64 | 0,65 | 0,66 | 0,67 | 0,68 | 0,69 | 0,7 | 0,71 | 0,72 | 0,73 | 0,74 | 0,75 | 0,76 | 0,77 | 0,78 | 0,79 | 0,6 |
| 4       | A               | 10   | 9    | 8    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13  | 12   | 11   | 10   | 9    | 8    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11  |
|         | B               | 2    | 3    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 2    | 4    | 2   | 3    | 1    | 4    | 1    | 4    | 2    | 3    | 4    | 1    | 3   |
| 5       | A               | 30   | 29   | 28   | 27   | 26   | 25   | 24   | 23   | 22   | 21  | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29  |
|         | B               | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 20   | 19   | 18   | 17  | 15   | 14   | 16   | 17   | 19   | 18   | 20   | 21   | 22   | 23  |
| 6       | A               | 2    | 3    | 4    | 3    | 2    | 3    | 4    | 4    | 3    | 2   | 2    | 3    | 4    | 4    | 3    | 2    | 2    | 3    | 4    | 4   |

|    |   |      |       |      |      |      |       |      |      |      |       |      |      |      |       |      |      |      |       |      |       |
|----|---|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|-------|
|    | B | 0,5  | 0,6   | 0,7  | 0,8  | 0,8  | 0,7   | 0,5  | 0,6  | 0,5  | 0,6   | 0,7  | 0,9  | 0,8  | 0,4   | 0,4  | 0,9  | 0,4  | 0,3   | 0,9  | 0,3   |
| 7  | A | 2    | 3     | 4    | 5    | 6    | 7     | 8    | 9    | 10   | 11    | 12   | 13   | 14   | 15    | 16   | 17   | 18   | 19    | 20   | 21    |
| 8  | A | 0,2  | 0,3   | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7   | 0,8  | 0,2  | 0,3  | 0,4   | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8   | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,5   | 0,6  | 0,7   |
|    | B | 0,4  | 0,5   | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,2   | 0,3  | 0,5  | 0,7  | 0,3   | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7   | 0,3  | 0,5  | 0,7  | 0,8   | 0,3  | 0,4   |
|    | C | 15   | 20    | 25   | 30   | 35   | 40    | 45   | 50   | 55   | 60    | 65   | 70   | 75   | 80    | 85   | 90   | 95   | 100   | 120  | 140   |
| 9  | A | -1   | -2    | -3   | -3   | -2   | -1    | 1    | -1   | -2   | -2    | -3   | -3   | -2   | -2    | -1   | -2   | 1    | -3    | -2   | -3    |
|    | B | 1    | -1    | -1   | -1   | 1    | 1     | 2    | 2    | 1    | -1    | -1   | -1   | -1   | -1    | 2    | -1   | 2    | -2    | -1   | -1    |
|    | C | 2    | 1     | 1    | 1    | 2    | 2     | 3    | 3    | 3    | 2     | 2    | 3    | 2    | 3     | 3    | 1    | 3    | -1    | 1    | 1     |
|    | D | -1   | 1     | -1   | 1    | -1   | 1     | -1   | 1    | -1   | 1     | -1   | 1    | -1   | 1     | -1   | 1    | -1   | 1     | -1   | 1     |
|    | E | 0    | 2     | 1    | 2    | 2    | 3     | 2    | 4    | 0    | 2     | 1    | 3    | 1    | 4     | 3    | 2    | 2    | 3     | 0    | 2     |
| 10 | A | 1    | 2     | 3    | 4    | 5    | 6     | 7    | 8    | 9    | 10    | -1   | -2   | -3   | -4    | -5   | -6   | -7   | -8    | -9   | -10   |
|    | B | 4    | 9     | 16   | 25   | 36   | 49    | 4    | 9    | 16   | 25    | 36   | 49   | 4    | 9     | 16   | 25   | 36   | 49    | 4    | 9     |
|    | C | -1   | -2    | -3   | -4   | -5   | -6    | -7   | -8   | -9   | -10   | 1    | 2    | 3    | 4     | 5    | 6    | 7    | 8     | 9    | 10    |
|    | D | 12   | 40    | 20   | 11   | 13   | 15    | 21   | 16   | 9    | 16    | 28   | 51   | 5    | 16    | 20   | 11   | 28   | 15    | 12   | 16    |
| 11 | A | 0,9  | 1,1   | 1,2  | 1,3  | 1,4  | 1,5   | 1,6  | 1,7  | 1,8  | 1,9   | 2    | 2,1  | 1,1  | 1,2   | 1,3  | 1,4  | 1,5  | 1,6   | 1,7  | 1,8   |
|    | B | 10   | 11    | 12   | 13   | 14   | 15    | 16   | 17   | 18   | 19    | 20   | 10   | 11   | 12    | 13   | 14   | 15   | 16    | 17   | 18    |
| 12 | A | 0,85 | 0,87  | 0,89 | 0,91 | 0,93 | 0,95  | 0,97 | 0,99 | 0,98 | 0,96  | 0,94 | 0,92 | 0,9  | 0,88  | 0,86 | 0,84 | 0,82 | 0,81  | 0,83 | 0,998 |
|    | B | 0,98 | 0,96  | 0,94 | 0,92 | 0,91 | 0,89  | 0,87 | 0,85 | 0,84 | 0,83  | 0,81 | 0,79 | 0,77 | 0,75  | 0,73 | 0,71 | 0,69 | 0,67  | 0,65 | 0,63  |
|    | C | 1    | 2     | 3    | 4    | 5    | 6     | 7    | 8    | 9    | 10    | 9    | 8    | 7    | 6     | 5    | 4    | 3    | 2     | 1    | 11    |
|    | D | 20   | 21    | 22   | 23   | 24   | 25    | 26   | 27   | 28   | 29    | 20   | 21   | 22   | 23    | 24   | 25   | 26   | 27    | 28   | 29    |
| 13 | A | 0,9  | 1,1   | 1,2  | 1,3  | 1,4  | 1,5   | 1,6  | 1,7  | 1,8  | 1,9   | 2    | 2,1  | 1,1  | 1,2   | 1,3  | 1,4  | 1,5  | 1,6   | 1,7  | 1,8   |
|    | B | 10   | 11    | 12   | 13   | 14   | 15    | 16   | 17   | 18   | 19    | 20   | 10   | 11   | 12    | 13   | 14   | 15   | 16    | 17   | 18    |
|    | C | 0,95 | 0,99  | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,99  | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,99  | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,99  | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,99  | 0,95 | 0,99  |
| 14 | A | 200  | 300   | 400  | 500  | 600  | 700   | 800  | 900  | 200  | 300   | 400  | 500  | 600  | 700   | 800  | 900  | 200  | 300   | 400  | 500   |
|    | B | 2000 | 2100  | 2200 | 2300 | 2400 | 2500  | 2600 | 2700 | 2800 | 2900  | 2000 | 2100 | 2200 | 2300  | 2400 | 2500 | 2600 | 2700  | 2800 | 2900  |
|    | C | 0,95 | 0,99  | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,99  | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,99  | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,99  | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,99  | 0,95 | 0,99  |
|    | D | 40   | 30    | 20   | 10   | 40   | 30    | 20   | 10   | 40   | 30    | 20   | 10   | 40   | 40    | 30   | 20   | 10   | 40    | 30   | 20    |
| 15 | A | 15   | 16    | 17   | 18   | 19   | 20    | 10   | 11   | 12   | 13    | 14   | 15   | 16   | 17    | 18   | 15   | 16   | 17    | 18   | 19    |
|    | B | 0,56 | 0,56  | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 0,59  | 0,58 | 0,57 | 0,56 | 0,55  | 0,54 | 0,53 | 0,52 | 0,53  | 0,54 | 0,55 | 0,56 | 0,57  | 0,58 | 0,59  |
|    | C | 0,95 | 0,999 | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,999 | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,999 | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,999 | 0,95 | 0,99 | 0,95 | 0,999 | 0,95 | 0,99  |

Тесты на сайте АСТ-тест.

### Вопросы для итогового контроля:

1. Случайные события. Классификация случайных событий.
2. Сумма и произведение случайных событий.
3. Частота события и ее свойства.
4. Вероятность события. Геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
5. Теорема сложения вероятностей.
6. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность.
7. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
8. Полная вероятность. Теорема гипотез (Формула Байеса).

9. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
10. Наивероятнейшее число появления события (по формуле Бернулли).
11. Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
12. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
13. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Определение непрерывной случайной величины.
14. Числовые характеристики случайных величин и их свойства.
15. Биномиальное распределение.
16. Распределение Пуассона.
17. Равномерное распределение.
18. Показательное распределение.
19. Нормальное распределение.
20. Функция распределения двух случайных величин и ее свойства.
21. Система случайных величин. Закон распределения случайных величин.
22. Плотность распределения двух случайных величин и ее свойства.
23. Зависимые и независимые случайные величины.
24. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
25. Нормальное распределение на плоскости.
26. Теорема Чебышева.
27. Теорема о сумме математических ожиданий.
28. Теорема о произведении математических ожиданий.
29. Теорема о сумме дисперсий.
30. Теорема о произведении дисперсий.
31. Обобщенная теорема Чебышева.
32. Теорема Маркова.
33. Теорема Бернулли.
34. Характеристическая функция и ее свойства.
35. Теорема Пуассона.
36. Центральная предельная теорема.
37. Предмет математической статистики.
38. Генеральная совокупность и выборки.
39. Статистический ряд. Статистическая функция распределения.
40. Полигон частот, полигон относительных частот.
41. Статистическая совокупность. Гистограмма.
42. Числовые характеристики статистического распределения.
43. Свойства точечных оценок.
44. Статистическая средняя.
45. Статистическая дисперсия.
46. Теорема об общей дисперсии.
47. Интервальные оценки. Доверительный интервал.
48. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном СКО.
49. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном СКО.
50. Доверительные интервалы для оценки СКО нормального распределения.
51. Методика расчета характеристик случайной выборки для равнооточных измерений.
52. Методика расчета характеристик случайной выборки для неравнооточных измерений.

53. Методика расчета характеристик случайной выборки для системы двух случайных величин.
54. Корреляционная зависимость. Две основные задачи теории корреляции.
55. Линейная корреляция.
56. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.
57. Криволинейная и множественная корреляции.
58. Выборочное корреляционное отношение и его свойства.
59. Статистические критерии, постановка задачи.
60. Область принятия гипотезы. Критическая область.
61. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей ( $H_0: D(X) = D(Y)$ ,  $H_1: D(X) > D(Y)$ ).
62. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей ( $H_0: D(X) = D(Y)$ ,  $H_1: D(X) \neq D(Y)$ ).
63. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности ( $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ ,  $H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2$ ).
64. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности ( $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ ,  $H_1: \sigma^2 \neq \sigma_0^2$ ).
65. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности ( $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ ,  $H_1: \sigma^2 < \sigma_0^2$ ).
66. Критерий Бартлета.
67. Критерий Кочрена.
68. Метод наименьших квадратов.
69. Критерии согласия, постановка задачи.
70. Критерий согласия Пирсона.
71. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
72. Критерий согласия Колмогорова.
73. Понятие о дисперсионном анализе.
74. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений.
75. Связь между общей, факторной и остаточной суммами квадратов отклонений.
76. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Грубыми** считаются ошибки, свидетельствующие о том, что студент:

- не овладел основным материалом дисциплины
- не может применять на практике полученные знания

**Не грубыми** ошибками являются

- неточно сформулированный вопрос или пояснение при ответе

**Недочетами** считаются

- отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа
- небрежное выполнение записей.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

- 1) Баврин И.И. «Теория вероятностей и математическая статистика», -М. : Высшая школа, 2005 г.
- 2) Вентцель Е.С. «Теория вероятностей и её инженерные приложения», -М.: Академия, 2003 г

### **8.2. Дополнительная литература**

- 1) Бородин А.Н. «Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики», -СПб. : Лань, 2005 г.
- 2) Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов/В.Е.Гмурман. – 11-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 479 с.: ил.
- 3) Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб пособие для студентов вузов/В.Е.Гмурман. - 9-е изд, стер. – М.: Высш. шк., 2006. – 404 с.: ил.
- 4) Гнеденко Б.В. «Курс теории вероятностей», -М.: УРСС, 2001 г.
- 5) Солодовников А.С. «Теория вероятностей», -М.: Просвещение, 1978 г.
- 6) Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. – М.: Агар, 2003.

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

#### **8.3.1 Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)**

- 1) **Электронная библиотечная система IPRbooks**  
[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
- 2) **Электронно-библиотечная система BOOK.ru**  
<https://book.ru>
- 3) **Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги»**  
[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), <https://urait.ru/>
- 4) **Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»**  
<https://biblio.asu.edu.ru>  
*Учётная запись образовательного портала АГУ*
- 5) **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»**  
Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.  
[www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)  
*Регистрация с компьютеров АГУ*
- 6) **Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»**  
[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

#### **8.3.2 Перечень общедоступных официальных интернет-ресурсов**

- 1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам  
<http://window.edu.ru>
- 2) Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
<https://minobrnauki.gov.ru>
- 3) Министерство просвещения Российской Федерации

- <https://edu.gov.ru>
- 4) Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодёжь)  
<https://fadm.gov.ru>
  - 5) Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор)  
<http://obrnadzor.gov.ru>
  - 6) Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»  
<http://zhit-vmeste.ru>
  - 7) Российское движение школьников  
<https://рдш.рф>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Мультимедийное оборудование.** На аудиторных занятиях (лекциях) СИТ используются для организованного представления преподавателями и обучающимися материала в формате презентаций PowerPoint, работы по формированию и развитию навыков работы с документами и программами, имеющими прикладное значение. Лекции обеспечены слайдами и видеоматериалами. Имеются классные доски, наглядные пособия (стенды, макеты, плакаты и т.п.).

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в

письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).