

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Handwritten signature in blue ink

Т.А. Хагуров

подпись

« 29 »

мая

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.17 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) Экономика предприятий и организаций,
Финансы и кредит, Мировая экономика,
Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) бакалавр

Краснодар 2020

1. Цели и задачи дисциплины.

1.1 Цель изучения дисциплины

освоение студентами фундаментальных понятий математики, которые лежат в основе количественных методов системного анализа процессов управления; знакомство студентов с основными понятиями одного из разделов высшей математики - теории вероятностей и математической статистики, необходимыми для решения теоретических и практических задач экономики, развитие навыков самостоятельной работы с литературой; воспитание абстрактного мышления и умения строго излагать свои мысли; подготовка студентов к практическому применению полученных знаний.

Задачи дисциплины:

для решения теоретических и практических задач управления и экономики

1. привить студенту определенную математическую грамотность, достаточную для самостоятельной работы с экономико-математической литературой;
2. развить логическое мышление;
3. научить студента постановке математической модели стандартной задачи и анализу полученных данных;
4. обучить студента классическим методам решения основных вероятностных, к которым могут приводить те или иные экономические проблемы, методам статистики, использующим результаты теории вероятностей, основным методам оптимизации и их использованию для решения различных экономических, инженерных и социальных задач.

1.2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина входит в математический и естественный цикл, базовую часть Блока 1. Дисциплины, необходимые для освоения данной дисциплины.

Курс «Теория вероятностей и математическая статистика» является продолжением курса «Математический анализ». Знания, полученные в этом курсе, используются в следующих дисциплинах: «Эконометрика», «Статистика», «Методы оптимальных решений» и др. Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках курса «Математический анализ», «Линейная алгебра» и др.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (ОПК, ПК)

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|--|--|--|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1. | ОПК-3 | способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | об основных структурах теории вероятностей и математической статистики; инструментальные средства для обработки экономических данных | применять полученные знания теории вероятностей к решению соответствующих практических задач; анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | математическим аппаратом статистического анализа, умением инструментальной обработки экономических данных |
| 2 | ПК-4 | способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить | основные экономико-математические методы | решать задачи вычислительного и теоретического характера в обла- | навыками использования математических моделей |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|---|--|--|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| | | стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты | решения экономических задач, стандартные теоретические и эконометрические модели | сти вероятностного моделирования, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты | анализа для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений. |

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|-------------------------------|----------|------|--|--|
| | | 3 | | | |
| Контактная работа, в том числе: | 72,3 | 72,3 | | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 68 | 68 | | | |
| Занятия лекционного типа | 34 | 34 | | | |
| Лабораторные занятия | | | | | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) | 34 | 34 | | | |
| Иная контактная работа: | | | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | 4 | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | 0.3 | 0.3 | | | |
| Самостоятельная работа, в том числе: | | | | | |
| Подготовка к текущему контролю | 45 | 45 | | | |
| Контроль: | | | | | |
| Подготовка к экзамену | 26,7 | 26,7 | | | |
| Общая трудоёмкость | час | 144 | 144 | | |
| | в том числе контактная работа | 72,3 | 72,3 | | |
| | зач. ед. | 4 | 4 | | |

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

| Наименование разделов | Всего | Количество часов | | |
|------------------------------------|-------|-------------------|----|------------------------|
| | | Аудиторные работа | | Самостоятельная работа |
| | | лекции | ПЗ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Теория вероятностей | 63 | 16 | 22 | 25 |
| Элементы математической статистики | 50 | 18 | 12 | 20 |
| <i>Итого по дисциплине:</i> | | 34 | 34 | 45 |

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Случайные события | Введение. О предмете теории вероятностей. Понятие множества Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Основные правила комбинаторики. Случайные события, операции над событиями и отношения между ними. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 2 | Основные теоремы | Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения, условная вероятность, теорема умножения. Независимые и зависимые события. Вероятность появления хотя бы одного события Следствия теорем сложения и умножения. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса Повторение событий. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная теорема Лапласа. | Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование |
| 3 | Случайные величины | Определение случайной величины. Дискретная и непрерывная случайная величина. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 4 | Числовые характеристики случайных величин | Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание. Свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратичное отклонение. | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 5 | Непрерывные случайные величины | Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 6 | Основные распределения случайных величин | Различные распределения случайных величин. Нормальное распределение. Правило трех сигм. Равномерный и показательный законы распределения. За- | Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное те- |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | кон больших чисел | стирование |
| 7 | Выборки. Выборочные характеристики Точечные оценки. Интервальные оценки | Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот Вариационные ряды Выборочные характеристики. Асимптотические свойства выборочных моментов | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 8 | Точечные и интервальные оценки случайных величин | Точечные оценки. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки. Доверительные интервалы и области. Коэффициент доверия. Интервальные оценки для параметров нормального, биномиального и пуассоновского распределений. Критерий Стьюдента | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 9 | Проверка статистических гипотез | Статистическая проверка гипотез. Критерии значимости, основанные на интервальных оценках. Критерий - квадрат. Простые и сложные гипотезы. Критерий согласия Пирсона | Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование |

2.3.2 Занятия семинарского типа

| № | Наименование раздела | Тематика практических занятий (семинаров) | Форма текущего контроля |
|------|----------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Случайные события | Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Основные правила комбинаторики | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 2 | Случайные события | Случайные события, операции над событиями и отношения между ними. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 3-4 | Основные теоремы | Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения, условная вероятность, теорема умножения. Независимые и зависимые события. Вероятность появления хотя бы одного события | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 5-6 | Основные теоремы | Следствия теорем сложения и умножения. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса Повторение событий. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная теорема Лапласа | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 7-8 | Случайные величины | Дискретная и непрерывная случайная величина. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.. трех сигм. Равномерный и показательный законы распределения | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 9-10 | Числовые характе- | Числовые характеристики дискретных | Проверка домашне- |

| | | | |
|-------|---|---|--|
| | ристики | случайных величин. | го задания, промежуточное тестирование |
| 11 | Числовые характеристики | Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 12 | Основные распределения случайных величин | Различные распределения случайных величин. Нормальное распределение. Правило трех сигм. Равномерный и показательный законы распределения | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 13 | Выборки. Выборочные характеристики Точечные оценки. Интервальные оценки | Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот Вариационные ряды | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 14 | Оценки случайных величин | Точечные оценки. Методы получения точечных оценок | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 15 | Оценки случайных величин | Интервальные оценки. Доверительные интервалы и области. Коэффициент доверия. Интервальные оценки для параметров нормального, биномиального и пуассоновского распределений. Критерий Стьюдента | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 16-18 | Статистическая проверка гипотез. | Статистическая проверка гипотез. Критерии значимости, основанные на интервальных оценках. Критерий - квадрат. Простые и сложные гипотезы. Критерий согласия Пирсона | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Наименование раздела | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|----|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Проработка и повторение лекционного материала, подготовка к проверочным | Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании Совета экономического факуль- |

| | |
|---------|--|
| работам | тета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017г. |
|---------|--|

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины лекции, практические занятия, консультации являются ведущими формами обучения в рамках лекционно-семинарской образовательной технологии.

По дисциплине предусмотрено проведение практических занятий, целью которых является закрепление теоретического материала и приобретение навыков самостоятельного решения задач, а также математической постановки практических задач. Последнему должно быть уделено особое внимание. При переходе к новому классу задач сначала должна ставиться типовая задача, а затем производиться решение подобных. Также необходимо при постановке задач использовать не математические формулировки, а затем строить по ним математическую модель. Это поможет студентам лучше воспринимать предметную область их направленности. В семестре проводятся контрольные работы (на практических занятиях).

Контрольные, коллоквиумы оцениваются по пятибалльной системе. Экзамены оцениваются по системе: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий.

Из информационных технологий обучения применяются мультимедиа технологии (использование электронного учебно-методического комплекса) на практических занятиях, Интернет-технологии (электронная почта, тест-тренажеры) в самостоятельной работе студентов.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Пример проверки домашнего задания (типовой расчет) (ОПК-3, ПК-4)

Работа: Случайные величины.

Задача 1. В каждом из n независимых испытаний событие A происходит с постоянной вероятностью p . Вычислить все вероятности p_k , $k = 0, 1, 2, \dots, n$, где k - частота события A . Построить график вероятностей p_k . Найти наивероятнейшую частоту. Значения параметров

вычислить по формулам:
$$n = \begin{cases} 11, & V \leq 10, \\ 10, & 10 < V \leq 20, \\ 9, & V > 20 \end{cases} \quad p = 0,3 + 0,01V.$$

Задача 2. В каждом из n независимых испытаний событие A происходит с постоянной вероятностью p . Найти вероятность того, что событие A происходит: а) точно M раз; б) точно G раз; в) меньше чем M и больше чем L раз; г) больше чем M раз; д) меньше чем R раз. Значения параметров вычислить по формулам: $n = 700 + 10V$; $M = 270 + 10V$; $G = M - 30$; $p = 0,35 + 0,02V$; $L = M - 40 - V$, $R = M + 15$.

Задача 3. На телефонной станции неправильное соединение происходит с вероятностью p . Найти вероятность того, что среди n соединений имеет место: а) точно G неправильных соединений; б) меньше чем L неправильных соединений; в) больше чем M правильных соединений. Значения параметров вычислить по формулам:

$$D = 100V + 200, p = \frac{1}{D}, n = SD, S = \text{остаток } \frac{V}{7} + 1, G = \frac{V}{5} + 1, L = \text{остаток } \frac{V}{6} + 3, M = \text{остаток } \frac{V}{8} + 2.$$

Задача 4. В каждом из n независимых испытаний событие A происходит с постоянной вероятностью p . Найти вероятность того, что относительная частота $\frac{k}{n}$ этого события отличается по абсолютной величине от вероятности p не больше чем на $\varepsilon_1 > 0$. Значения параметров вычислить по формулам: $n = 600 - 10V$; $p = 0,85 - 0,01V$; $\varepsilon_1 = 0,0055 - 0,0001V$.

Задача 5. Случайная величина X задана рядом распределения

| | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| X | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 |
| p | p_1 | p_2 | p_3 | p_4 |

Найти функцию распределения $F(x)$ случайной величины X и построить её график. Вычислить для X её среднее значение $M(x)$, дисперсию $D(x)$ и моду M_0 . Значения параметров вычислить по формулам: $R = \text{остаток } \frac{V}{4} + 2$; $x_1 = V + 3$, $x_2 = x_1 + R$, $x_3 = x_2 + R$, $x_4 = x_3 + 2R$,

$$p_1 = \frac{1}{R+5}, p_2 = \frac{1}{R+3}, p_3 = \frac{41+33R+R^2-R^3}{(R+3)(R+5)(8-R)}, p_4 = \frac{1}{8-R}.$$

Задача 6. Случайная величина X задана функцией плотности вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x}{K}, & 0 < x \leq R, \\ 0, & x > R. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$ случайной величины X . Построить

графики функций $f(x)$ и $F(x)$. Вычислить для X её среднее значение $M(x)$, дисперсию $D(x)$, моду M_0 и медиану M_e . Значения параметров вычислить по формулам:

$$K = 2 + V, R = \sqrt{2K}.$$

Задача 7. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x}{K}, & 0 < x \leq K, \\ 1, & x > K. \end{cases}$

Найти функцию плотности вероятностей $f(x)$ случайной величины X . Построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$. Вычислить для X её среднее значение $M(x)$, дисперсию $D(x)$, моду M_0 и медиану M_e . Значения параметров вычислить по формулам: $K = 2 + V$.

Задача 8. Задана случайная величина $X \in N(a, \sigma)$. Найти вероятность того, что эта случайная величина принимает значение: а) в интервале (c, b) ; б) меньше K ; в) больше L ; г) отличающееся от своего среднего значения по абсолютной величине не больше чем на ε . Значения параметров вычислить по формулам: $a = V$, $\sigma = \text{остаток } \frac{V}{8} + 2$, $S = \text{остаток } \frac{V}{5} + 1$, $c = V - S$, $b = V + 2S$, $K = V - S$, $L = V + 2S$, $\varepsilon = S$.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену (ОПК-3, ПК-4)

1. Основные правила комбинаторики. Перестановки. Размещения. Сочетания.
2. Случайные события. Операции над случайными событиями.
3. Определение вероятности. Относительная частота.
4. Геометрические вероятности.
5. Теорема сложения для совместных событий.
6. Теорема сложения для несовместных событий.
7. Условная вероятность событий.
8. Зависимые и независимые случайные события.
9. Теоремы умножения для независимых случайных событий.
10. Теоремы умножения для зависимых случайных событий.
11. Вероятность появления хотя бы одного события.
12. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
13. Повторение событий. Формула Бернулли.
14. Формула Пуассона.
15. Локальная теорема Лапласа.
16. Интегральная теорема Лапласа.
17. Определение случайной величины. Операции над случайными величинами.
18. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
19. Основные законы распределения дискретной случайной величины
20. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.
21. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Свойства.
22. Непрерывные случайные величины. Функция распределения непрерывной случайной величины.
23. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
24. Равномерное распределение непрерывной случайной величины.
25. Показательное распределение непрерывной случайной величины.
26. Нормальное распределение непрерывной случайной величины. Правило трех сигм.
27. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
28. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева.
29. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
30. Центральная предельная теорема Ляпунова.
31. Выборочный метод
32. Понятие вариационного ряда
33. Среднее арифметическое вариационного ряда и его свойства
34. Выборочная дисперсия и её свойства. Среднее квадратическое отклонение.
35. Выборочные начальные и центральные моменты. Асимметрия. Эксцесс.
36. Понятие точечного оценивания параметров.
37. Выборочное среднее как точечная оценка математического ожидания.
38. Точечная оценка генеральной дисперсии.
39. Несмещенная точечная оценка генеральной дисперсии.
40. Метод максимального правдоподобия.
41. Интервальное оценивание (основные понятия).
42. Интервальная оценка математического ожидания.
43. Интервальная оценка среднего квадратического отклонения и дисперсии нормального распределения.
44. Интервальная оценка вероятности.
45. Проверка статистической гипотезы.

46. Критерий согласия Пирсона.
47. Критерий согласия Колмогорова

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 2 : Математическая статистика / Кремер Н. Ш. - 4-е изд., пер. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 254 с.

Ссылка на ресурс: <https://biblio-online.ru/book/0CE0092C-9FA7-49DD-B877-6381A42DE735/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-v-2-ch-chast-2-matematicheskaya-statistika2>.

2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 1 : Теория вероятностей / Кремер Н. Ш. - 4-е изд., пер. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 264 с.

Ссылка на ресурс: <https://biblio-online.ru/book/426BE322-E08B-4904-B13E-D01A9872443A/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-v-2-ch-chast-1-teoriya-veroyatnostey>

5.2 Дополнительная литература:

1. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 253 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05175-9. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/3F13A609-9D28-44A2-A070-1A025A293A4F
2. 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. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01082-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/54BF087C-1988-43C3-8D74-F21A6CBA1405
3. 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. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01359-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/819CE9F0-B5DC-42E6-9ADE-531260CC2EA3
4. Палий, И. А. Теория вероятностей. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 236 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04641-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/3D3D97FC-B935-44E1-9507-81AB3F3618D9
5. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 479 с. — (Серия: Бакалавр.). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/636B8B1D-1DD9-4ABE-845B-2E048D04ED84.
6. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 404 с. — (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00247-8. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/AC41B7DD-F936-4105-9511-9BD045A42CFD.
7. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Высшая школа, 1999.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.reshebnik.ru/>
2. http://www.ssga.ru/AllMetodMaterial/metod_mat_for_ioot/metodichki/matem_verb/content5-2.html
3. <http://www.allmath.ru>
4. <http://www.mate.oglib.ru/bgl/7384.html>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| № | Раздел, тема | Содержание самостоятельной работы студента | Форма контроля |
|---|------------------------------------|---|--|
| 1 | Теория вероятностей | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов | Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях. Защита типовых расчетов |
| 2 | Элементы математической статистики | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов | Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях. Защита типовых расчетов |
| 3 | | Подготовка к экзамену | Экзамен |

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Для успешного освоения дисциплины, студент использует такие программные средства как Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus.

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» (<http://www.biblioclub.ru>)
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>)
4. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<https://znanium.com>)
5. Электронно-библиотечная система (ЭБС) BOOK.ru (<http://www.book.ru>)
6. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № | Вид работ | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность |
|----|---------------------|--|
| 1. | Занятия лекционного | Лекционная аудитория, оснащенная презентационной тех- |

| | | |
|----|--|--|
| | типа | ником (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016) Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, 4033Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5045Л, 5046Л |
| 2. | Занятия семинарского типа | Аудитории 208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, а также аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016). Ауд., 2026Л, 2027Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 5043Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н |
| 3. | Лабораторные занятия | Не предусмотрены |
| 4. | Курсовое проектирование | Не предусмотрено |
| 5. | Групповые и индивидуальные консультации | Кафедра..... (ауд. 223, 224, 230, 236, 206А, 205Н, 218Н), ауд. А208Н |
| 6. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016). Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, 2026Л, 2027Л, 4033Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5043Л, 5045Л, 5046Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н |
| 7. | Самостоятельная работа | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Ауд.213А, 218А, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н |