

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

подпись

Хагуров Г.А.

«26» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Теория вероятностей и математическая статистика

| | |
|---------------------------|---|
| Направление подготовки: | 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) |
| Направленность (профиль): | Математика, информатика |
| Форма обучения: | Очная |
| Квалификация: | Бакалавр |

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Программу составил(и):

Е.В. Князева, доцент кафедры информационных образовательных технологий ФГБОУ ВО «КубГУ»,
кандидат педагогических наук



Рабочая программа дисциплины Б1.В.07 «Теория вероятностей и математическая статистика» утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий

протокол № 10 «18» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Грушевский С.П.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 3 «20» апреля 2023 г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.



Рецензенты:

Николаева И.В., доцент кафедры математических и компьютерных методов ФМ и КН КубГУ, кандидат технических наук

Суханов С.А., директор ООО «Инновационные технологии автоматизации производства»

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Цели дисциплины – формирование математической культуры студента, освоение основных понятий одного из разделов высшей математики – теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения теоретических и практических задач, подготовка студентов к практическому применению полученных знаний.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

- фундаментальная подготовка в области теории вероятностей;
- овладение комбинаторными методами и современным научным аппаратом теории вероятностей для дальнейшего использования в приложениях;
- развитие способности к использованию современных методов и технологий обучения и диагностики с применением методов математической статистики, использующих результаты теории вероятностей для решения прикладных и исследовательских задач;
- овладение классическими методами решения основных вероятностных задач для построения вероятностных моделей.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.07 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения математических дисциплин.

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплин «Математические методы в психологии и педагогике», «Основы математической обработки информации».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПКО-2 и ПКО-5.

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПКО-2. Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся | |
| ПКО-2.1. Владеет приоритетными направлениями развития образовательной системы РФ, требованиями примерных образовательных программ по учебному предмету; перечнем и содержательными характеристиками учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса; теорией и технологией учета возрастных особенностей обучающихся; программами и учебниками по преподаваемому предмету | Знает особенности конструирования содержания образования в данной предметной области. Умеет применять требования ФГОС основного и среднего общего образования. Владеет навыками конструирования содержания образования в предметной области в соответствии с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся.. |

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| <p>ПКО-2.2. Владеет способностью к критическому анализу учебных материалов предметной области с точки зрения их научности, психолого-педагогической и методической целесообразности использования; конструирует содержание обучения по предмету в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей обучающихся; разрабатывает рабочую программу по предмету, курсу на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивает ее выполнение.</p> | <p>Знает современные методы и технологии обучения Умеет применять современные методы и технологии диагностики</p> |
| <p>ПКО-2.3. Владеет навыками конструирования предметного содержания и адаптации его в соответствии с особенностями целевой аудитории</p> | <p>Знает основные математические методы решения вероятностных задач, возможные технические сферы и приложения для реализации методов математической статистики Умеет применять полученные знания теории вероятностей к решению соответствующих практических задач Владеет навыками решения задач в области случайных явлений применительно к особенностям возрастной аудитории</p> |
| <p>ПКО-5. Способен обеспечить создание инклюзивной образовательной среды, реализующей развивающий и воспитательный потенциал учебного предмета</p> | |
| <p>ПКО-5.1. Применяет основные психолого-педагогические подходы к формированию и развитию образовательной среды средствами преподаваемого учебного предмета; правила внутреннего распорядка; правила по охране труда требования к безопасности образовательной среды</p> | <p>Знает, как обеспечить создание инклюзивной образовательной среды, реализующей развивающий и воспитательный потенциал учебного предмета. Владеет навыками создания инклюзивной образовательной среды, реализующей развивающий и воспитательный потенциал учебного предмета.</p> |
| <p>ПКО-5.2. Использует потенциал учебного предмета для раскрытия творческих, интеллектуальных и др. способностей обучающихся; разрабатывает программы внеурочной деятельности, организывает и проводит предметные олимпиады, конференции, предметные игры и пр.; планирует специализированный образовательный процесс для группы, класса и/или отдельных контингентов обучающихся с выдающимися способностями и/или особыми образовательными потребностями на основе имеющихся типовых программ и собственных разработок с учетом специфики состава обучающихся, уточнения и модификации планирования; использует разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения</p> | <p>Умеет реализовывать развивающий и воспитательный потенциал учебного предмета, подбирая задачи с воспитательным аспектом при решении задач вычислительного и теоретического характера в области вероятностного моделирования. Владеет умением применять полученные знания в профессиональной деятельности с использованием развивающего и воспитательного потенциалов учебного предмета.</p> |
| <p>ПКО-5.3. Владеет способами проектирования образовательной деятельности с целью использования имеющихся условий для успешного развития обучающихся с разными образовательными возможностями; навыками организации и проведения занятий по учебному предмету с использованием возможностей образовательной среды; технологиями диагностики причин конфликтных ситуаций, их профилактики и разрешения</p> | <p>Владеет современными методами и технологиями развивающего обучения и диагностики воспитательного потенциала с использованием математического аппарата статистического анализа.</p> |

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы | Всего часов / зачетных еди- ниц | Семестры | |
|--|---------------------------------------|-----------|-------------|
| | | 5 семестр | 6 семестр |
| Контактная работа, в том числе: | 48,2 | | 48,2 |
| Аудиторные занятия (всего): | 42 | | 42 |
| Занятия лекционного типа | 14 | | 14 |
| Лабораторные занятия | 28 | | 28 |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | - | | - |
| Иная контактная работа: | 6,2 | | 6,2 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 6 | | 6 |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,2 | | 0,2 |
| Самостоятельная работа, в том числе: | 59,8 | | 59,8 |
| Курсовая работа | - | | - |
| Проработка учебного (теоретического) ма- териала | 10 | | 10 |
| Расчетно-графические работы | 20 | | 20 |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | 16 | | 16 |
| Реферат | - | | - |
| Подготовка к текущему контролю | 13,8 | | 13,8 |
| Контроль: | | | |
| Подготовка к экзамену | - | | - |
| Общая трудоемкость час. | 108 | | 108 |
| в том числе | 48,2 | | 48,2 |
| контактная работа | 3 | | 3 |
| зач. ед. | | | |

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (для бакалавров ОФО)

| № раз- дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|----------------|--|------------------|----------------------|----|----|---------------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Самостоятельная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы | 20 | 4 | | 6 | 10 |
| 2 | Теория вероятностей. Случайная величина. Закон распределения СВ. | 38 | 4 | | 8 | 26 |

| | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------|--|-----------|-------------|
| 3 | Математическая статистика. Описательная статистика | 20 | 4 | | 6 | 10 |
| 4 | Статистический анализ | 23,8 | 2 | | 8 | 13,8 |
| | Итого по дисциплине: | 101,8 | 14 | | 28 | 59,8 |
| | Контроль самостоятельной работы (КСР) | 6 | | | | |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,2 | | | | |
| | Общая трудоемкость по дисциплине | 108 | | | | |

2.3. Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|-------|---|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы | Предмет ТВ. Вероятность (классическая и геометрическая). Виды случайных событий. Операции над СС. Свойства операций. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания. Схема Бернулли. Формула Пуассона и Муавра-Лапласа. Полиномиальная схема | СР |
| 2. | Теория вероятностей. Случайная величина. Закон распределения СВ | Случайные величины. Классификация СВ. Операции над СВ. Характеристики СВ и их свойства. Способы представления законов распределения дискретных и непрерывных СВ. Основные распределения. Закон больших чисел и центральная предельная теорема | КСР |
| 3. | Математическая статистика. Описательная статистика | Основы статистического описания. Вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения. Выборочные характеристики. Точечные оценки. Интервальные оценки. Статистическая проверка гипотез. Статистические критерии | РГЗ |
| 4. | Статистический анализ | Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Анализ временных рядов и прогнозирование | РГЗ |

2.3.1 Занятия лекционного типа

| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|-------|--|--|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | <i>Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы</i> | Предмет ТВ. Вероятность (классическая и геометрическая). Виды случайных событий. Операции над СС. Свойства операций. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Следствия теорем сложения | Вопросы для устного опроса по теме |

| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|-------|--|---|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания. Схема Бернулли. Формула Пуассона и Муавра-Лапласа. Полиномиальная схема | |
| 2. | <i>Теория вероятностей. Случайная величина. Закон распределения СВ</i> | Случайные величины. Классификация СВ. Операции над СВ. Характеристики СВ и их свойства. Моменты СВ. Способы представления законов распределения дискретных и непрерывных СВ. Основные распределения. Дискретные распределения СВ Основные распределения. Непрерывные распределения СВ Закон больших чисел и центральная предельная теорема | Вопросы для устного опроса по теме |
| 3. | <i>Математическая статистика. Описательная статистика</i> | Понятие генеральной и выборочной совокупности. Число степеней свободы. Уровень значимости. Типы данных экономических задач Основы статистического описания. Вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения. Выборочные характеристики. Точечные оценки. Интервальные оценки. Статистическая проверка гипотез. Понятие нулевой и альтернативной гипотез. Статистические критерии (непараметрические) | Вопросы для устного опроса по теме |
| 4. | <i>Статистический анализ</i> | Корреляционный анализ. Корреляционная матрица Анализ временных рядов и прогнозирование. Регрессионный анализ Однофакторный дисперсионный анализ Двухфакторный дисперсионный анализ Многомерный статистический анализ | Вопросы для устного опроса по теме |

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|-------|----------------------|--------------------|-------------------------|
|-------|----------------------|--------------------|-------------------------|

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|---|-----|
| 1. | <i>Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы</i> | Понятие события и испытания. Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Основные правила комбинаторики. Связь ТВ с комбинаторикой. | РГЗ |
| 2. | | Случайные события, операции над событиями и отношения между ними. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Вероятность суммы и произведения n случайных событий. Условная вероятность. Независимые и зависимые события. Вероятность появления хотя бы одного события | РГЗ |
| 3. | | Следствия теорем сложения и умножения. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса Последовательности испытаний. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная теорема Лапласа. <i>Последовательность зависимых испытаний. Цепи Маркова</i> | ЛР |
| 4. | <i>Теория вероятностей. Случайная величина. Закон распределения СВ</i> | Определение случайной величины. Дискретная и непрерывная случайная величина. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. | ЛР |
| 5. | | Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение, полиномиальное распределение | ЛР |
| 6. | | Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей. Равномерный и показательный законы распределения. Нормальное распределение. Стандартное нормальное распределение. Правило трех сигм. Аппроксимация биномиального распределения нормальным распределением | ЛР |
| 7. | <i>Математическая статистика. Описательная статистика</i> | Гистограмма и полигон частот. Вариационные ряды. Выборочные характеристики. Асимптотические свойства выборочных моментов. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения | ЛР |
| 8. | | Статистическая проверка гипотез. Непараметрические критерии для выявления различий в выраженности признака | ЛР |

| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|-------|------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | (Критерии Розенбаума, Манна-Уитни, Крускала-Уоллиса). Непараметрические критерии для определения достоверности сдвига (Критерий знаков, критерий χ^2 Фридмана) | |
| 9. | | Статистическая проверка гипотез. Критерии значимости, основанные на интервальных оценках. Критерий χ - квадрат Пирсона. | ЛР |
| 10. | <i>Статистический анализ</i> | Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Построение корреляционной матрицы | РГЗ |
| 11. | | Регрессионный анализ. Построение линии тренда | ЛР |
| 12. | | Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок. Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок. Непараметрический аналог | ЛР |

РГЗ – расчетно-графическая работа, ЛР – лабораторная работа

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

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

| № | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|----|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Чтение и анализ литературы, поиск и запись ответов на вопросы по темам дисциплины. | Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. Методические указания по использованию интерактивных методов обучения. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г. |
| 2. | Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение разделов дисциплины | |
| 3. | Выполнение индивидуального задания по выполнению лабораторных заданий | |

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 ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В ходе текущей аттестации оцениваются промежуточные результаты освоения бакалаврами дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Текущий контроль осуществляется с использованием традиционной технологии оценивания качества знаний студентов и включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль). В качестве оценочных средств используются:

- различные виды устного и письменного контроля (тест, выступление на семинаре, самостоятельные и контрольные работы);
- индивидуальные и/или групповые домашние задания и т.д.;
- анализ самостоятельных работ;
- выполнение контрольной работы.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4) | Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4) | Наименование оценочного средства | |
|--|--|---|--------------------------|
| | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| ПКО-2.1. Владеет приоритетными направлениями развития образовательной системы РФ, требованиями пример- | Знает особенности конструирования содержания образования в данной предметной области. Умеет применять требования ФГОС основного и среднего общего образо- | Лабораторные задания, защита лабораторных работ, опрос, письменный опрос, | Вопросы на зачете |

| | | | |
|---|--|----------------------------------|--|
| <p>ных образовательных программ по учебному предмету; перечнем и содержательными характеристиками учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса; теорией и технологией учета возрастных особенностей обучающихся; программами и учебниками по преподаваемому предмету</p> | <p>вания. Владеет навыками конструирования содержания образования в предметной области в соответствии с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся...</p> | <p>компьютерное тестирование</p> | |
| <p>ПКО-2.3. Владеет навыками конструирования предметного содержания и адаптации его в соответствии с особенностями целевой аудитории</p> | <p>Знает основные математические методы решения вероятностных задач, возможные технические сферы и приложения для реализации методов математической статистики Умеет применять полученные знания теории вероятностей к решению соответствующих практических задач Владеет навыками решения задач в области случайных явлений применительно к особенностям возрастной аудитории</p> | | |
| <p>ПКО-5.2. Использует потенциал учебного предмета для раскрытия творческих, интеллектуальных и др. способностей обучающихся; разрабатывает программы внеурочной деятельности, организывает и проводит предметные олимпиады, конференции, предметные игры и пр.; планирует специализированный образовательный процесс для группы, класса и/или отдельных контингентов обучающихся с выдающимися способностями и/или особыми образовательными потребностями на основе имеющихся типовых программ и собственных разработок с учетом специфики состава обучающихся, уточнения и модификации планирования; использует разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения</p> | <p>Умеет реализовывать развивающий и воспитательный потенциал учебного предмета, подбирая задачи с воспитательным аспектом при решении задач вычислительного и теоретического характера в области вероятностного моделирования. Владеет умением применять полученные знания в профессиональной деятельности с использованием развивающего и воспитательного потенциалов учебного предмета.</p> | | |

Вопросы к зачету (для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации)

1. Предмет изучения ТВ. История развития ТВ.
2. Классическое определение вероятности, его ограниченность. Примеры.
3. Классификация случайных событий.
4. Операции над случайными событиями. Свойства. Примеры
5. Основные формулы комбинаторики. Размещения. Перестановки.
6. Комбинаторика. Размещения и перестановки с повторениями.
7. Комбинаторика. Сочетания. Сочетания с повторениями.
8. Метод включений и исключений. Пример
9. Относительная частота. Статистическая вероятность. Опыт Пирсона. Пример
10. Геометрическая вероятность. Пример
11. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
12. Полная группа событий. Пример
13. Противоположные события. Пример
14. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
15. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
16. Теорема умножения вероятностей зависимых событий. Условная вероятность
17. Вероятность появления хотя бы одного события. Пример
18. Формула полной вероятности.
19. Формула Байеса. Пример
20. Биномиальное распределение. Формула Бернулли.
21. Распределение Пуассона.
22. Полиномиальное распределение.
23. Геометрическое распределение.
24. Гипергеометрическое распределение.
25. Случайные величины. Определение и классификация.
26. Математическое ожидание. Свойства
27. Дисперсия дискретной случайной величины, среднее квадратическое отклонение. Свойства
28. Законы распределения СВ. Способы задания. Классификация
29. Функция распределения дискретной случайной величины.
30. Функция распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения
31. Равномерное распределение. Пример
32. Экспоненциальное распределение. Пример
33. Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Основные характеристики
34. Стандартное (нормированное) распределение. Функция Лапласа
35. Вычисление вероятности попадания значений нормальной случайной величины в заданный интервал
36. Вычисление вероятности заданного отклонения нормальной случайной величины. Правило "трех сигм".
37. Нормальное распределение как аппроксимация биномиального распределения
38. Начальный и центральный момент k -порядка. Мода и медиана. Квантили
39. Начальный и центральный момент k -порядка. Асимметрия и эксцесс
40. Центральная предельная теорема. Теорема Леви. Теорема Ляпунова
41. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона
42. Закон больших чисел. Теорема Чебышева
43. Математическая статистика. Классы задач и методы
44. Определение выборки. Репрезентативность выборки
45. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
46. Среднее выборочное и выборочная дисперсия эмпирического распределения.
47. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения.
48. Проверка статистических гипотез. Направленные и ненаправленные гипотезы.
49. Уровень значимости. Ошибка I рода.

50. Мощность критерия. Ошибка I I рода.
51. Нулевая и альтернативная гипотезы.
52. Этапы анализа данных.
53. Классификация шкал в экономических исследованиях. Типы данных
54. Непараметрические критерии (Критерий Розенбаума).
55. Непараметрические критерии (Критерий Пирсона).
56. Непараметрические критерии (Критерий Вилкоксона)
57. Параметрические критерии (Критерий Фишера).
58. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции Пирсона. Шкала Чеддока.
59. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок.
60. Регрессионный анализ

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации 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.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Учебная 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, 2019. — 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. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 264 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01925-4. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/426BE322-E08B-4904-B13E-D01A9872443A.
3. 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, 2019.

- 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.
4. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. А. Малугин. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 470 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05470-5. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/BE46BF55-72D8-4CA9-BC2B-DE8491F3E6B6.
5. 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, 2021. — 224 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01359-7. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/819CE9F0-B5DC-42E6-9ADE-531260CC2EA3

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Периодические издания:

1. Журнал «Информатика и образование»
2. Журнал «Информационные технологии»

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
 2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
 3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
 4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
- ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Ресурсы свободного доступа:

1. Современное программирование на языке Паскаль. URL <http://pascalabc.net/>.
2. Веб-среда разработки ProgrammingABC.NET WDE (www.pascalabc.net/WDE).
3. www.freepascal.org.
4. <http://www.pascal-central.com/>.
5. К. Поляков. Язык Python. URL: // <http://kpolyakov.spb.ru/school/probook/python.htm>.
6. Поляков К.Ю. Газета «Информатика». Язык Python глазами учителя. – М.: Первое сентября, 2014 – № 9 – С. 4–16 // URL:<http://kpolyakov.spb.ru/download/inf-2014-09a.pdf>.
7. К. Поляков. **Язык Python: избранные алгоритмы. Часть 1** // Информатика, № 9, 2014, с. 18-26. // URL: <http://kpolyakov.spb.ru/download/inf-2014-09b.pdf/>
8. К. Поляков. Объектно-ориентированное программирование // URL: <http://kpolyakov.spb.ru/school/c.htm>.
9. Кириенко Д.П. Программирование на Python [Электронный ресурс] URL: <http://server.179.ru/wiki/?page=DenisKirienco/Python>.
10. Кириенко Д.П. Программирование на Python [Электронный ресурс] URL: <http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=156>
11. Сайт дистанционной подготовки по информатике <http://informatics.mccme.ru/moodle/>.

12. Язык программирования Python. Учебное пособие
<http://www.intuit.ru/studies/courses/49/49/info>.
13. Столяров А.В. Введение в язык C++.
<http://www.stolyarov.info/books/pdf/cppintro3.pdf>.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций
<http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Лекционные занятия проводятся по основным разделам дисциплины и дополняются лабораторными занятиями, в ходе которых студенты овладевают знаниями, умениями и навыками, направленными на формирование профессиональных компетенций. Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к лекционным и лабораторным занятиям.

Портфолио студента включает следующие материалы: результаты выполненных лабораторных работ.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья

На самоподготовку бакалавров по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика» отводится 63,8 часа. Сопровождение самоподготовки бакалавров может быть организовано в следующих формах:

1. предъявление заданий, коллективное обсуждение результатов;
2. составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критериев оценки самостоятельной работы (типовых расчетов);
3. консультации, в том числе с применением дистанционной среды обучения;
4. промежуточный контроль хода выполнения самостоятельных заданий.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--|--|--|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | 1. Microsoft Windows 10 2. Microsoft Office PowerPoint Professional Plus. |
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель | |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. | Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно- | 1. Microsoft Windows 10 2. Microsoft Office PowerPoint Professional Plus. 3. PTC Mathcad Prime 3.0 4. Scilab-6.0.1 5. MikTex 2.9 |

| | | |
|--|--|---------------------------|
| | коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | 6. TeXXnic Center Version |
|--|--|---------------------------|

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|--|---|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | 1. Microsoft Windows 10 2. Microsoft Office PowerPoint Professional Plus. 3. PTC Mathcad Prime 3.0 4. Scilab-6.0.1 5. MikTex 2.9 6. TeXXnic Center Version |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.) | Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | 1. Microsoft Windows 10 2. Microsoft Office PowerPoint Professional Plus. |