ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | У Т В Е Р Ж Д А Ю |
|  |  | Проректор по УМР |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Борзова А.С. |
|  |  | « \_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| по дисциплине | ***Б1.В.ОД.12 Теория вероятностей и математическая статистика*** | | | | | |
| *(шифр и название дисциплины)* | | | | | | |
| Направление подготовки | | *09.03.01 – Информатика и вычислительная техника* | | | | |
| Квалификация (степень) | | *бакалавр* | | | | |
| Профиль подготовки | | *Вычислительные машины, комплексы, системы и сети* | | | | |
| Факультет | | *ФПМВТ* | | | | |
| Кафедра | | *Высшей математики* | | | | |
| Курс обучения | | *II* | | | | |
| Форма обучения | | *очная* | | | | |
| Общий объем учебных часов на дисциплину | | | *144* | *час.* | *4* | *з.е.* |
| Семестр | | | *4* | *сем.* |  | |
| Объем аудиторной нагрузки | | | *56* | *час.* |  | |
| Лекции | | | *26* | *час.* |  | |
| Практические занятия | | | *22* | *час.* |  | |
| Лабораторные работы | | | *8* | *час.* |  | |
| Курсовой проект | | | *–* |  |  | |
| Зачет | | | *–* | *сем.* |  | |
| Экзамен | | | *4* | *сем.* |  | |
| Объем самостоятельной работы студента | | | *88* | *час.* |  | |

Москва – 2016 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, обязательными при реализации образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, квалификация (степень) – бакалавр.

Рабочую программу составила:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Доцент кафедры ВМ,  к.ф.-м.н., доцент | |  | Илларионова О.Г. |
| (должность, степень, звание) | | подпись | (Фамилия, инициалы) |
| Рабочая программа утверждена на заседании кафедры: | | | |
| Протокол № 2 | « 14 » сентября 2016 г. | | |
| Зав. кафедрой ВМ,  к.ф.-м.н., доцент |  | | Дементьев Ю.И. |
| (должность, степень, звание) | подпись | | (Фамилия, инициалы) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа одобрена методическим советом направления  09.03.01 – Информатика и вычислительная техника | | | |
| (шифр, наименование) | | | |
| Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | « \_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 г. | | |
| Председатель методического совета  д.т.н., доцент |  | | Феоктистова О.Г. |
| (должность, степень, звание) | подпись | (Фамилия, инициалы) | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ) | | |
|  |  |  |
| Начальник УМУ, к.т.н., доц. |  | Еланцев И.А. |
| (должность, степень, звание) | подпись | (Фамилия, инициалы) |

1. **перечень планируемых результатов обучения по дисциплИне, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

**образовательной программы**

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому мышлению, освоение основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, необходимых для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач, методов обработки и анализа статистических данных.

Задачи преподавания дисциплины:

- на примерах понятий и методов теории вероятностей продемонстрировать сущность научного подхода, специфику теории вероятностей и математической статистики и их роль как способа познания мира;

- раскрыть роль и значение вероятностно-статистических методов исследования при решении прикладных задач;

- научить студентов применять вероятностно-статистических методы для построения математических моделей реальных процессов и явлений.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения** **дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

***общекультурные (ОК):***

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студент должен:

- по компетенции ОК-7:

**знать:**

**-** основные особенности научного метода познания; ОК-7.1.1;

**-** основные принципы и методы чтения математической литературы; ОК-7.1.3;

- математические методы анализа простейших систем в естествознании, экономике, и технике; ОК 7.1.7;

**уметь:**

- уметь пользоваться математическими справочными материалами и уметь находить необходимую математическую информацию в библиотечных системах и в интернете; ОК-7.2.1;

- составлять математическое описание математических моделей; ОК-7.2.6.

**2. Место дисциплины в структуре ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика** относится к обязательным учебным дисциплинамвариативной части учебного плана образовательной программы направления подготовки **09.03.01 – Информатика и вычислительная техника,** профиль подготовки **–** **Вычислительные машины, комплексы, системы и сети,**  квалификация (степень) бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными программой по дисциплине «Математический анализ»:

**знать:**

**-** основные особенности научного метода познания; ОК-7.1.1;

**-** основные принципы и методы чтения математической литературы; ОК-7.1.3;

- математические методы анализа простейших систем в естествознании, экономике, и технике; ОК 7.1.7;

**уметь:**

- уметь пользоваться математическими справочными материалами и уметь находить необходимую математическую информацию в библиотечных системах и в интернете; ОК-7.2.1;

- составлять математическое описание математических моделей; ОК-7.2.6.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» знания, умения и навыки используются в дисциплинах «Социология»; «Экономика»; «Основы электротехники и схемотехническое моделирование»; «Метрология, стандартизация и сертификация»; «Аэрологистика».

**3.  объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Раздел дисциплины** | **Семестр** | **Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)** | | | | **Формы текущего контроля** |
| Л | Пр | Лаб | СРС |  |
| 1. **1** | **Раздел 1. Теория вероятностей** | **4** | **18** | **16** | **4** | **40** |  |
|  | Тема 4. Тема 1.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей | 4 | 4 | 4 |  | 8 |  |
|  | Тема 1.2. Дискретные случайные величины. | 4 | 4 | 2 | 4 | 10 | Защита ЛР №1 |
|  | Тема 1.3. Непрерывные случайные величины. | 4 | 4 | 4 |  | 8 |  |
|  | Тема 1.4. Закон больших чисел и центральная предельная теорема. | 4 | 2 | 2 |  | 6 |  |
|  | Тема 1.5. Система случайных величин. Регрессии. | 4 | 4 | 4 |  | 8 | Контрольная работа №1 по разделу «Теория вероятностей» |
|  | **Раздел 2. Математическая статистика** | **4** | **8** | **6** |  | **12** |  |
|  | Тема 2.1. Выборочный метод обработки статистических данных. | 4 | 4 | 4 |  | 6 |  |
|  | Тема 2.2. Статическая проверка гипотез. Корреляция случайных признаков. | **4** | 4 | 2 | 4 | 6 | Защита ЛР №2 |
|  | **Подготовка к экзамену** | **4** |  |  |  | **36** |  |  |
|  | **ИТОГО:** |  | **26** | **22** | **8** | **88** | **Форма промежуточной аттестации** - **экзамен** |

|  |
| --- |
| **Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них общекультурных и**  **общепрофессиональных компетенций** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел дисциплины,**  **темы (наименования)** | **Количество часов** | **ОК-7.1.1** | **ОК-7.1.3** | **ОК-7.1.7** | **ОК-7.2.1** | **ОПК-7.2.6** | **Σ общее количество компетенций** |
| **Раздел 1. Теория вероятностей** | **78** | + | + | + | + | + | 5 |
| Тема 4. Тема 1.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей | 16 | + | + | + | + |  | 4 |
| Тема 1.2. Дискретные случайные величины. | 20 | + | + | + | + |  | 4 |
| Тема 1.3. Непрерывные случайные величины. | 16 | + | + | + | + |  | 4 |
| Тема 1.4. Закон больших чисел и центральная предельная теорема | 10 | + | + | + | + | + | 5 |
| Тема 1.5. Система случайных величин. Регрессии. | 16 |  | + | + | + |  | 3 |
| **Раздел 2. Математическая статистика** | **30** | + | + | + | + | + | 5 |
| Тема 2.1. Выборочный метод обработки статистических данных. | 14 | + | + | + | + | + | 5 |
| Тема 2.2. Статическая проверка гипотез. Корреляция случайных признаков. | 16 | + | + | + | + | + | 5 |
| **Подготовка к экзамену** | **36** | + | + | + | + | + | 5 |
| **Итого** | **144** |  |  |  |  |  | 5 |

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Теория вероятностей**

**Тема 1.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей**

**Лекция 1.**  **Случайные события. Классическая вероятность. Элементы комбинаторики. (2 часа).**

Основные понятия. Случайные события. Алгебра событий. Классическое определение вероятностей. Относительные частоты. Непосредственное вычисление вероятностей. Элементы комбинаторики: размещения, сочетания, перестановки для выборок с возвращением и без возвращения.

Литература: [1, 5, 7, 8].

**Практическое занятие 1. Случайные события. Классическая вероятность. Элементы комбинаторики. (2 часа).**

Алгебра событий. Непосредственное вычисление вероятностей. Элементы комбинаторики.

Литература: [2,10,11,12].

**Самостоятельная работа студента. (4 часа).**

Проработка лекционного материала. Выполнение домашнего задания.

Самостоятельное изучение: вывод формул комбинаторики.

Литература: [1, 2, 10, 11, 12].

**Лекция 2.**  **Теоремы сложение и умножение вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа. (2 часа).**

Сумма и произведение событий. Теоремы сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. Теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий. Формулы полной вероятности и формула Байеса. Формулы Бернулли. Приближенные формулы Пуассона, Лапласа.

Литература: [1, 5, 7, 8].

**Практическое занятие 2. (2 часа).**

Решение задач на применение теорем сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности, формул Байеса, Бернулли.

Литература: [2,10,11,12].

**Самостоятельная работа студента. (4 часа).**

Проработка лекционного материала. Выполнение домашнего задания.

Самостоятельное изучение: вывод формул для вероятности суммы и произведения любого числа событий, вывод интегральной формулы Лапласа.

Литература: [1, 2, 10, 11, 12].

**Тема 1.2. Дискретные случайные величины**

**Лекция 3.**  **Дискретные случайные величины и законы их распределения. Числовые характеристики (2 часа).**

Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики.

Литература: [1, 5, 7, 8].

**Практическое занятие 3.**  **Дискретные случайные величины и законы их распределения. Числовые характеристики (2 часа).**

Решение задач на нахождение таблицы распределения, функции распределения. Построение многоугольника распределения. Вычисление математического ожида-ния, дисперсии, среднего квадратического отклонения.

Литература: [2,10,11,12].

**Самостоятельная работа студента. (4 часа).**

Проработка лекционного материала. Выполнение домашнего задания.

Литература: [1, 2,10,11,12].

**Лекция 4.**  **Основные** **законы распределения: биномиальный, Пуассона, геометрическое распределения. (2 часа).**  Законы распределения: биномиаль- ный, Пуассона, геометрическое распределения, их числовые характеристики.

Литература: [1, 5, 7, 8].

**Лабораторная работа № 1. Сравнение асимптотических формул Пуассона и Лапласа для биномиального распределения. Повторные испытания с переменной вероятностью успеха. (4 часа).**

Сравнение вероятностей, вычисленных по формуле Бернулли с вероятностями, вычисленными по приближенным формулам Лапласа и Пуассона с помощью программы maple. Построение многоугольников распределения и графиков различных распределений.

Литература: [1, 2, 4].

**Самостоятельная работа студента. (6 час).**

Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, написание отчета по лабораторной работе.

Литература: [1, 2, 4].

**Тема 1.3. Непрерывные случайные величины**

**Лекция 5.**  **Непрерывные случайные величины. Способы задания и числовые характеристики. (2 часа).**

Определение непрерывной случайной величины. Примеры. Способы задания.Функция распределения, плотность вероятности, ихсвойства**.** Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Литература: [1, 7, 8].

**Практическое занятие 4.**  **Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности, их свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. (2 часа).**

Решение задач на непрерывные случайные величины: нахождение плотности вероятности, функции распределения, построение их графиков. Вычисление математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения.

Литература: [2,10,11,12].

**Самостоятельная работа студента. (4 час).**

Проработка лекционного материала. Выполнение домашнего задания.

Литература: [2,12].

**Лекция 6.**  **Основные типы распределений непрерывных случайных величин: равномерное, показательное, нормальное. (2 часа).**

Равномерное, показательное и нормальное распределения, их графики плотности вероятности и функции распределения, числовые характеристики, вероятность попадания в интервал. Правило трех сигм.

Литература: [1, 7, 8].

**Практическое занятие 5. Основные типы распределений непрерывных случайных величин. (2 часа).**

Решение задач на нахождение параметров распределений, вероятностей попадания в заданный интервал. Использование таблиц значений функции Лапласа. Построение графиков плотности вероятности.

Литература [2,10,11,12].

**Самостоятельная работа студента. (4 часа).**

Проработка лекционного материала. Выполнение домашнего задания.

Литература: [1, 7, 8, 9].

**Тема 1.4. Закон больших чисел и центральная предельная теорема**

**Лекция 7.**  **Центральная предельная теорема и следствия из нее. Закон больших чисел. (2 часа).**

Закон больших чисел в форме Чебышева. Теоремы Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема.

Литература: [1, 7, 8].

**Практическое занятие 6.**  **Применение центральной предельной теоремы для решения задач. (2 часа).**

Решение задач на неравенство Чебышева, теорем Бернулли и Пуассона, централь-ной предельной теоремы.

Литература: [2,10,11,12].

**Самостоятельная работа студента. (6 часов).**

Проработка лекционного материала.

Литература: [2, 4, 12].

**Тема 1.5. Системы случайных величин. Регрессии**

**Лекция 8.**  **Двумерные дискретные случайные величины. (2 часа).**

Двумерные дискретные случайные величины. Закон распределения. Условные и безусловные законы распределения, условные математические ожидания, коэффициент корреляции, уравнение линейной регрессии.

Литература: [1, 7, 8].

**Практическое занятие 7. Двумерные дискретные случайные величины.**

**(2 часа).**

Решение задач на нахождение функции распределения, условных законов распределения, уравнений линейной регрессии, нахождения коэффициента корреляции.

Литература: [2,10,11,12].

**Самостоятельная работа студента. (4 часа).**

Проработка лекционного материала. Выполнение домашнего задания.

Литература: [1, 2,10,11,12].

**Лекция 9.**  **Двумерные непрерывные случайные величины. (2 часа).**

Двумерные непрерывные случайные величины. Математические ожидания и дисперсии. Корреляционный момент. Коэффициенты корреляции. Независимые случайные величины. Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия.

Литература: [1, 7, 8].

**Самостоятельная работа студента. (4 часа).**

Проработка лекционного материала, подготовка к контрольной работе по разделу 1 «Теория вероятностей».

Литература: [1, 2,10,11,12].

**Практическое занятие 8. Двумерные непрерывные случайные величины.**

**(2 часа).**

Решение задач на двумерные непрерывные случайные величины, их зависимость и независимость. Нормальный закон распределения на плоскости. Контрольная работа №1 по разделу 1 «Теория вероятностей».

Литература: [2,10,11,12].

**Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**Тема 2.1. Выборочный метод обработки статистических данных**

**Лекция 10.**  **Задачи и методы математической статистики. Выборочный метод (2 часа).**

Предмет и типичные задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная совокупность и выборка. Эмпирическая функция распределения и гистограмма относительных частот. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.

Литература: [1, 5, 7].

**Практическое занятие 9. Эмпирическая функция распределения и гистограмма относительных частот.** **(2 часа).** Типичные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Построение эмпирической функции распределения, гистограммы относительных частот. Вычисление выборочной средней и выборочной дисперсии.

Литература: [2, 7, 8].

**Самостоятельная работа студента. (3 часа).**

Проработка лекционного материала.

Литература: [1, 2, 10 ].

**Лекция 11.**  **Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров и методы их определения (2 часа).**

Точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности (метод моментов и наибольшего правдоподобия). Свойства оценок. Доверительный интервал и доверительная вероятность.

Литература: [1, 5, 7].

**Практическое занятие 10. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров и методы их определения (2 часа).**

Нахождение точечных оценок параметров распределения методом моментов и методом наибольшего правдоподобия. Нахождение доверительного интервала для математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.

Литература: [2, 3, 9,10].

**Самостоятельная работа студента. (3 часа).**

Проработка лекционного материала. Выполнение домашнего задания.

Литература: [2,4].

**Тема 2.2. Проверка статистических гипотез. Корреляция случайных признаков**

**Лекция 12.**  **Проверка статистических гипотез. Критерий χ 2 -Пирсона.**

**(2 часа).**

Общая постановка задачи. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию χ 2 -Пирсона.

Литература: [1, 5, 7].

**Самостоятельная работа студента. (2 часа).**

Проработка лекционного материала.

Литература: [2, 4]

**Лекция 13. Зависимость и независимость случайных признаков.** **Коэффициент корреляции. (2 часа).**

Статистическая обработка элементов выборки из двумерной генеральной совокупности.Зависимость и независимость случайных признаков.Эмпирический корреляционный момент и коэффициент корреляции.

Литература: [1, 5, 7].

**Практическое занятие 11. Проверка статистических гипотез. Зависимость и независимость случайных признаков.**

Проверка гипотезы о законе распределения по критерию χ 2 -Пирсона. (2 часа).

Решение задач на проверку зависимости случайных признаков. Вычисление эмпирического корреляционного момента и коэффициента корреляции.

Литература: [2, 3, 7].

**Лабораторная работа № 2**. **Статистическая обработка элементов выборки из двумерной генеральной совокупности и проверка гипотезы о законах распределения. (4 часа).**

В программе maple построение гистограмм, вычисление средних, выборочных дисперсий, проверка гипотезы о типе распределения для одномерных составляющих, гипотезы о равенстве среднеквадратических отклонений. Вычисление коэффициента корреляции. Построение графика прямой линейной регрессии.

Литература: [1, 2, 4]

**Самостоятельная работа студента. (4 часа).**

Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе № 2, написание отчета по лабораторной работе.

Литература: [1, 2, 4, 9]

**5. перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Самостоятельная работа** студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы по проблемам изучаемой дисциплины и последующих дисциплин, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике, учит студента применять математические методы для построения математических моделей реальных процессов и явлений;

и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка к лабораторным работам;

- выполнение текущих домашних заданий;

- подготовка к экзамену.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

1.  Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. 4-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2010. -

288 с.

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: “Юрайт”, 2012.

3.Дементьев Ю.И., Козлова В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие по выполнению практических работ для студентов очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2014.

4. Самохин А.В., Дементьев Ю.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие по выполнению лабораторных работ длястудентов II курсанаправления 09.03.01 очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2016, №347.

5. Шипачев В.С., Высшая математика. Учеб. Пособие для вузов, стер.- М.: Высшая школа. 2007.479 с.: ил. ISBN 5-06-003405-4. 517 / Ш63

6. Шипачев В.С., Задачи по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов, стер.- М.: Высшая школа. 2007.-304 с.: ил. ISBN 5-06-003328-7. 517/Ш63

7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Высшая школа, 2008.

8. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Учебник. М.: “Академия” 2005.

9. К.К. Кислов, "Математика. Пособие по выполнению контрольных домашних заданий по математической статистике. Часть 1", 2009 г. , № 1204.

10. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс / Под ред. С.Н. Федина. — М.: Айрис-пресс, 2008.

11. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. — М.: Высшая школа, 2002.

12. Самохин А.В. и др. Сб. задач по высшей математике ч.V. Теория вероятностей. М.: РИО МГТУГА 2003 г., №1495.

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1 Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль является формой системы контроля результатов усвоения обучаемыми дисциплины «Высшая математика**»** на основании промежуточных форм отчетности.

Целью текущего контроля успеваемости является качественное освоение дисциплины в течение учебного семестра, повышение уровня текущей успеваемости и активизация самостоятельной деятельности студентов.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма  текущего контроля | Типовые контрольные вопросы  (задачи) | Критерии оценивания |
| Контрольная работа № 1 по разделу 1 «Теория вероятностей» | 1. Задача на классическое определение вероятности с применением формул комбинаторики.  2. Задача на формулу полной вероятности и формулы Байеса.  3. Задача на дискретные случайные величины.  4. Задача на непрерывные случайные величины.  5. Задача на двумерные случайные величины. | Оценка 5 – решены все задачи.  Оценка 4 – решены четыре задачи.  Оценка 3 – решены три задачи.  Оценка 2 – решено менее трех задач. |
| Защита лабораторной работы №1  **«** Сравнение асимптотических формул Пуассона и Лапласа для биномиального распределения. Повторные испытания с переменной вероятностью успеха». | 1. Что такое схема независимых испытаний?  2. Написать Формулу Бернулли.  3. Когда применяется формула Пуассона как асимптотическая для формулы Бернулли, а когда формула Лапласа?  4. Как изменится формула Пуассона в случае переменной вероятности успеха?  5. Каковы числовые характеристики биномиального распределения. | Защита отчета по лабораторной работе принимается при выполнении следующих условий:  - В программе maple вычислены вероятности событий по формулам Бернулли, Пуассона, Лапласа, проведено их сравнение; построены многоугольники распределения и графики различных заданных распределений;  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. |
| Защита лабораторной работы №2  «Статистическая обработка элементов выборки из двумерной генеральной совокупности и проверка гипотезы о законах распределения»**.** | 1. Что такое выборка, вариационный ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма?  2. По каким формулам вычисляется выборочная средняя и выборочная дисперсия?  3. Можно ли к данным в лабораторной работе применить критерий согласия Пирсона?  4. Дать определения интервальной оценки, доверительного интервала и доверительной вероятности.  5. Что характеризует коэффициент корреляции? | Защита отчета по лабораторной работе принимается при выполнении следующих условий:  - В программе maple построены гистограмма, выравнивающая кривая, вычислены средняя, дисперсия, проверена гипотезы о типе распределения для одномерных составляющих, гипотезы о равенстве среднеквадратических отклонений, вычислен коэффициент корреляции, построен график прямой линейной регрессии.  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. |

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме выборочной проверки текущих домашних заданий по материалу, пройденному на практическом занятии; в форме контрольных работ по отдельным темам; в форме ответа (решение задачи на доске или ответ на вопрос преподавателя) на практическом занятии; в форме защиты отчета по лабораторным работам. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций.

Защита отчета по лабораторной работе осуществляется после проверки этого отчета преподавателем и в случае необходимости последующего исправления ошибок, допущенных студентом. Преподаватель оценивает знания обучаемого по ответам на контрольные вопросы и умению объяснить результаты, полученные в процессе выполнения лабораторной работы (ЛР). Защита ЛР проводится в конце занятий. Если студент не отчитался на занятии, то защита ЛР осуществляется в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем. Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий (или личном журнале преподавателя).

**6.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация – оценка качества освоения студентом учебной дисциплины в целом, в том числе степени сформированности компетенций, знаний, умений и навыков, проводится в виде экзамена (4 семестр).

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине.

|  |  |
| --- | --- |
| **Типовые контрольные вопросы** | **Критерии оценивания** |
| **Элементарные задачи теории вероятностей**  1) Понятие случайного события. Совместные, несовместные, противоположные события.  2) Алгебра событий (сумма, произведение, разность событий и их свойства).  3) Полная группа событий. Классическое определение вероятности события.  4) Элементы комбинаторики. Правило умножения и сложения. Схема выбора с возвращением и без возвращения. Число размещений, сочетаний и перестановок.  5) Относительная частота событий. Статистическая вероятность.  6) Теорема сложения (с доказательством). Зависимые и независимые события. Теорема умножения.  7) Формула полной вероятности (с доказательством) и формула Байеса (с доказательством).  8) Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.  9) Теоремы Муавра-Лапласа (локальная и интегральная).  10) Формула Пуассона (с доказательством).  **Случайные величины. Основные законы распределения**  11) Случайные величины. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины. Примеры.  12) Функция распределения, ее свойства. Вероятность попадания случайной величины на заданный промежуток.  13) Закон распределения дискретной случайной величины. Примеры.  14) Плотность вероятности и ее свойства.  15) Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и их свойства.  16) Моменты распределения. Мода и медиана.  17) Биномиальный закон распределения, его числовые характеристики.  18) Закон распределения Пуассона, его характеристики. Примеры.  19) Равномерное распределение, числовые характеристики, функция распределения.  20) Показательное распределение, числовые характеристики, функция распределения.  21) Нормальное распределение, его свойства. Моменты. Функция Лапласа, правило 3-х сигм.  22) Системы случайных величин. Закон распределения системы дискретных случайных величин.  23) Функция распределения системы случайных величин, её свойства.  24) Числовые характеристики системы случайных величин. Математические ожидания и дисперсии.  25) Корреляционный момент, его свойства. Коэффициент корреляции и его свойства.  26) Независимые случайные величины. Необходимые и достаточные условия независимости, вид совместной функции распределения и плотности распределения.  27) Условные законы распределения. Условное математическое ожидание.  **Обработка статистических данных и проверка гипотез**  28) Типичные задачи математической статистики. Выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.  29) Точечные оценки параметров распределения. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия. Свойства оценок (несмещенные, состоятельные, эффективные оценки).  30) Интервальные оценки. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности. Доверительный интервал для математического ожидания при известной и неизвестной дисперсии нормально распределенной величины.  31) Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона. | Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на экзамене, определяется оценками:  **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**  При выведении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями.  Оценка «**отлично»** выставляется при следующих условиях:  • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;  • решены все предложенные практические задачи;  • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;  • ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности.  Оценка «**хорошо»** выставляется при следующих условиях:  • даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;  • решены почти все предложенные практические задачи;  • даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;  • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;.  • ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.  Оценка «**удовлетворительно»** выставляется при следующих условиях:  • даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования;  • решены не менее половины предложенных практических задач;  • не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы,  • показаны недостаточные знания основной литературы:  • ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.  Оценка «**неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».  При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета. |

**Методические материала, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций**

На основании вопросов для подготовки к экзамену формируются билеты в количестве на 10-20% более списочного состава группы студентов. В каждом билете даются два теоретических вопроса и задачи из разных разделов дисциплины.

**Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации**

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на экзамен.

Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно-устно). Для непосредственной подготовки студентов к промежуточной аттестации предусматривается время до 3-4 дней. Накануне экзамена проводится консультация, где обучаемый может задать проблемные вопросы. На подготовку к ответу обучаемому выделяется время до 40-60 минут. Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы.

Неявка студента без уважительной причины на экзамен в день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности.

**7. перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Учебно-методические пособия для студентов**

**Основная литература**

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. 4-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2010. – 288 с.

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: “Юрайт”, 2012.

3. Дементьев Ю.И., Козлова В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие по выполнению практических работ для студентов очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2014.

4. Самохин А.В., Дементьев Ю.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие по выполнению лабораторных работ длястудентов II курсанаправления 09.03.01 очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2016, №347.

**Дополнительная литература**

5. Шипачев В.С., Высшая математика. Учеб. Пособие для вузов, стер.- М.: Высшая школа. 2007.479 с.: ил. ISBN 5-06-003405-4. 517 / Ш63

6. Шипачев В.С., Задачи по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов, стер.- М.: Высшая школа. 2007.-304 с.: ил. ISBN 5-06-003328-7. 517/Ш63

7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Высшая школа, 2008.

8. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Учебник. М.: “Академия” 2005.

9. К.К. Кислов, "Математика. Пособие по выполнению контрольных домашних заданий по математической статистике. Часть 1", 2009 г. , № 1204.

10. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс / Под ред. С.Н. Федина. — М.: Айрис-пресс, 2008.

11. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. — М.: Высшая школа, 2002.

12. Самохин А.В. и др. Сб. задач по высшей математике ч.V. Теория вероятностей. М.: РИО МГТУГА 2003 г., №1495.

**8. ПЕЧЕНЬ ресурсов информационно-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

– электронная библиотека НТБ МГТУ ГА на сайте Университета [www.mstuca.ru](http://www.mstuca.ru): электронные версии пособий, методических разработок по всем видам учебной работы.

**9. методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» используются классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия, лабораторные работы на компьютере).

**Подготовка к лекциям.**

Лекции проводятся в соответствии с расписанием. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям. Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

**Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работыс литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме.

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»обучаемый должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки **09.03.01 – Информатика и вычислительная техника.** Кроме того, обучаемому крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого студента в учебном процессе.

**10. перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций по всем темам дисциплины активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point (в аудиториях, имеющих специализированное компьютерное оборудование). На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При этом перечень информационных технологий включает:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;

- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;

- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;

- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;

- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

**11. описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекций используется аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ используется компьютерный класс, оснащенный не менее 12 компьютерами с установленной математической программой Maple.

В процессе обучения используется библиотечный фонд, качественный и количественный состав которого соответствует нормативным требованиям и включает учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочные издания, периодические издания в электронной и бумажной формах.