Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Иркутский национальный исследовательский

технический университет»

Институт Кибернетики

Кафедра вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /ДудареваО.В./

"\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся**

**по дисциплине**

**Б1.В.ОД.8 Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки:  **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль: **Вычислительные машины, комплексы,**

**системы и сети (ЭВМб)**

Квалификация: **академический бакалавр**

Заведующий кафедрой: Дорофеев А.С., доцент /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Составитель фонда оценочных средств:

Кирий Виктор Григорьевич, профессор, к.т.н./\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Иркутск 2016 г.

Фонд оценочных средств (далее ФОС) разработан в соответствии ФГОС ВПО по направлению подготовки направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 января 2016 г. № 5; *СТО 045-2015 СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Общие требования к оформлению рабочей программы дисциплины по образовательным программам высшего образования, с учетом профессионального(ых) стандарта(ов):*

1. «Программист», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.11.2014г. № 679н

3. «Специалист по автоматизированным системам управления производством», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 13.10.2014г. № 713н.

Одобрен на заседании кафедры (протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_ )

Одобрен на заседании УМК института/факультета (протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_), заключение УМК прилагается.

ФОС разрабатывается кафедрой вычислительной техники и представляется заведующим кафедрой председателю учебно-методической комиссии (УМК) института кибернетики для экспертизы.

Утвержденный ФОС регистрируется и хранится на кафедре.

ФОС как система оценивания состоит из трех частей:

- кодификатора элементов содержания дисциплины (элементов содержания дисциплины, проверяемых учебными заданиями – табл. 9 *СТО 045-2015*);

- спецификации контрольно-измерительных материалов – КИМ (цель контрольного задания, его продолжительность, необходимое материально-техническое обеспечение для его проведения, учебно-методические материалы, план работы, показатели и критерии оценивания и др.);

- базы КИМ (структурированной базы контрольных учебных заданий).

ФОС для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

* перечень компетенций и этапы их формирования (в соответствии с рабочей программой дисциплины);
* показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования;
* шкалы оценивания;
* базу КИМ;
* методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на различных этапах формирования компетенций.

В процессе освоения дисциплины компетенции формируются на следующих этапах: при чтении лекций, при выполнении и защите лабораторных работ, заданий по самостоятельной работе.

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

Виды контроля зависят от этапа обучения и подразделяются на:

- входной (диагностический) для определения состояния готовности к выполнению новой учебной деятельности;

- текущий для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью;

- промежуточная аттестация (итоговый контроль по дисциплине) для объективного выявления результатов обучения по дисциплине, сопоставления действительных результатов обучения с запланированными в рабочей программе дисциплины.

Таблица 1- Паспорт ФОС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые  компетенции | Контролируемые элементы  содержания дисциплины | КИМ | Вид ФОС  (текущий контроль №1, текущий контроль №2, текущий контроль №3, промежуточная аттестация) |
| **1** | ОК-7 | **Тема 1.***Термины и определения:*  Основные понятия теории вероятностей. (Виды случай­ных событий, классическое определение вероятности, непосредствен­ное вычисление). Теорема сложения и тео­рема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.  *Знать:* объект изучения ТВ и МС, задачи ТВ и МС,  **Тема 2.** *Термины и определения*  Формула Бернулли. Теорема Лапласа. Слу­чайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределе­ния. Числовые характеристики слу­­чайных вели­чин. Законы распределения вероятностей.  *Знать*: Основные характеристики случайных величин, виды законов распределения вероятностей. | Контрольные вопросы, контрольная работа | Текущий контроль №1 |
| **2** | ОК-7 | **Тема 3.** *Термины и определения:*  Функции случайных величин.  *Знать:* связь между функцией от случайной величины и получаемым законом распределения вероятностей для этой функции. | Контрольные вопросы | Текущий контроль №1 |
| 3 | ОК-7,    ОПК-5 | **Тема 4.** *Термины и определения:*  Системы случайных величин. Корреляционный момент.  *Уметь: р*ассчитывать коэффициент корреляции  *Навыки:* работа с таблицами – справочниками | Контрольные вопросы  Защита по вопросам [7] | Текущий контроль №1 |
| **4** | ОК-7 | **Тема 5.** *Термины и определения:*  Предельные теоремы. Закон больших чисел.  *Знать:* закон больших чисел, центральную предельную теорему.  *Уметь:* рассчитывать характеристики случайных величин шума.  *Навыки :* работа с таблицами – справочниками | Защита по вопросам [7] | Текущий контроль №1 |
| **5** | ОК-7, | **Тема 6.** Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Доверительные интервалы. Метод максимального правдоподобия  *Знать:* статистические оценки  *Уметь:* определять величину доверительного интервала. | Контрольные вопросы  Защита по вопросам МУ | Текущий контроль №1 |
| **6** | ОК-7 | **Тема 7.** *Термины и определения:*  Статистическая проверка гипотез  *Знать:* методы статистической проверки гипотез | Контрольные вопросы | Текущий контроль №2 |
| **7** | ОК-7 | **Тема 8.** Корреляционный анализ и регрессионный анализ  *Знать:* методы корреляционного и регрессионного анализа.  *Уметь:* определять наличие или отсутствие линейной зависимости | Защита по вопросам [7] | Текущий контроль №2 |
| **8** | ОК-7  ОК-9 | **Тема 9.** *Термины и определения:*  Теория случайных процессов. Стационарный и эргодический случайные про­цессы. Виды случайных процессов.  *Знать:* Условия Линдеберга и Ляпунова | Защита по вопросам [8-9] | Текущий контроль №2 |
| **9** | ОК-9 | **Тема 6.** *Термины:* несчастный случай, охрана труда  *Знать:* систему СУОТ, нормативные документы по ОТ, классификацию СИЗ и КЗ, страхование от несчастных случаев.  *Уметь:* определять спецоценку условий труда на рабочем месте | Контрольные вопросы | Текущий контроль №3 |
| **10** |  | Аналитическая работа по домашнему заданию | Реферат | Текущий контроль №3 |
| **11** |  | Отметка в ведомости о выполнении домашнего задания |  | **Промежуточ-ный контроль** |

Таблица 2- План проведения оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид ФОС | Исходные требования к уровню усвоения | Объект  оценивания | Вид контроля  (все виды контроля, используемые в ходе освоения дисциплины) | Период  оценивания | Распределение общего кол-ва баллов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Входной  контроль | Рабочая  программа  дисциплины | Конкретизированные результаты предшествующего обучения | Контрольные вопросы | 2-ая неделя  семестра | - |
| Текущий  контроль №1 | Рабочая  программа  дисциплины | Конкретизированные результаты обучения | Контрольные вопросы, контрольная работа,  отчет по лабораторным  работам | 6-ая неделя\*  семестра | 30% |
| Текущий  контроль №2 | Контрольные вопросы, контрольная работа,  отчет по лабораторным  работам | 9-ая неделя\*  семестра | 15% |
| Текущий  контроль №3 | Контрольные вопросы, контрольная работа, отчет по лабораторным  работам, отчет по НИРС | 12-ая неделя\*  семестра | 15% |
| Промежуточная аттестация | Рабочая программа дисциплины | Обобщенные результаты обучения по дисциплине | Зачет | последняя неделя семестра;  согласно календарному графику учебного процесса | 40% |
| ИТОГО: | | | | | 100% |

Рейтинг каждого обучающегося по дисциплине определяется от 0 до 100 баллов, полученных в процессе освоения данной дисциплины как сумма баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации, из расчета:

60% от текущего контроля

40% от промежуточной аттестации

1. **Шкалы оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Требования к знаниям |
| «отлично»  «зачтено» | Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| «хорошо»  «зачтено» | Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| «удовлетворительно»  «зачтено» | Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| «неудовлетворительно»  «не зачтено» | Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. |

1. **Контрольно-измерительные материалы**

*Структурированная база контрольных учебных заданий разрабатывается в соответствии с рабочей программой дисциплины согласно п*лану проведения оценочных мероприятий и *пункту 5.3.6. СТО 045-2015.*

**3.Методические рекомендации для выполнения каждого задания самостоятельной работы**

**3.1. Контрольные вопросы для самостоятельной работы :**

1. Основные понятия теории вероятностей. Событие. Вероятность события.
2. Классическая, частотная и геометрическая схема вычисления вероятностей.
3. Теорема сложения вероятностей.
4. Теорема умножения вероятностей.
5. Независимость событий: попарная и в совокупности.
6. Формула полной вероятности.
7. Формула Байеса ( теорема гипотез ).
8. Схема независимых испытаний. Биномиальное распределение.
9. Обобщение схемы повторения опытов. Полиномиальное распределение вероятностей.
10. Случайная величина. Закон распределения случайной величины. Функция распределения.
11. Плотность распределения случайной величины, ее свойства.
12. Числовые характеристики случайных величин. Характеристики положения.
13. Числовые характеристики случайных величин. Моменты, дисперсия.
14. Биномиальный ЗРВ, его числовые характеристики.
15. Распределение Пуассона, его числовые характеристики.
16. Равномерное распределение случайных величин, его числовые характеристики.
17. Показательное ( экспоненциальное ) распределение, его числовые характеристики.
18. Нормальное распределение случайных величин, его числовые характеристики.
19. Интеграл вероятности, его применение для вычисления вероятности попадания на заданный интервал.
20. Правило 3–х сигм.
21. Системы случайных величин. Закон распределения системы случайных величин, функция распределения.
22. Плотность распределения системы 2-х случайных величин, плотность распределения отдельных величин, входящих в систему, условные законы распределения.
23. Зависимые и независимые случайные величины.
24. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин
25. Числовые характеристики функций случайных величин
26. Теоремы о числовых характеристиках: М [с], Д [с], М [с⋅х], Д [с⋅х], М [х+γ], М [Σа¡⋅х¡+в].
27. Теоремы о числовых характеристиках: Д [х+γ], Д [Σа¡·х¡+в], М [х⋅γ], Д [х⋅γ].
28. Понятие случайной функции. Закон распределения случайной функции, плотность распределения случайной функции.
29. Характеристики случайной функции.
30. Корреляционная функция случайной функции, ее свойства. Взаимная корреляционная функция.
31. Понятие о стационарных случайных функциях .
32. Закон больших чисел.
33. Неравенство Чебышева.
34. Закон больших чисел в форме теоремы Чебышева.
35. Следствие закона больших чисел: теорема Бернулли, теорема Пуассона.
36. Закон больших чисел для зависимых случайных величин, теорема Маркова.
37. Понятие об усиленном законе больших чисел.
38. Центральная предельная теорема: теорема Ляпунова, условие Линдеберга.
39. Математическая статистика. Оценка числовых характеристик случайных величин по неполным данным.
40. Принцип правдоподобия. Критерий Пирсона.
41. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.
42. Цепи Маркова. Классификация состояний.
43. Уравнения Колмогорова –Чепмена. Уравнения Маркова.

**3.2. Тесты по теории вероятностей**

**3.2.1.Тесты по разделу события**

1. Событие это:

- факт, который может произойти или не произойти;

- величина, которая принимает то или иное значение;

- функция, которая принимает тот или иной вид.

1. Образуют ли полную группу следующие исходы опыта при бросании двух монет: В1 – появление двух гербов; В2 – появление двух цифр:

- да;

- нет.

1. Вероятность события заключена между:

- (0 и1);

- (1 и 2);

- (-1 и 0).

1. Классическая вероятность это постоянная величина?:

- да;

- нет.

5. Частотная вероятность это постоянная величина?:

- да;

- нет.

6. Геометрическая вероятность это постоянная величина?:

- нет;

- да.

1. Для каких событий применяется теорема сложения вероятностей?:

- для независимых или для зависимых событий;

- для совместных событий;

- для несовместных событий.

1. Для каких событий применяется теорема умножения вероятностей?:

- для независимых или для зависимых событий;

- для совместных событий;

- для несовместных событий.

1. Формула полной вероятности применяется для:

- неполной группы событий;

- полной группы событий.

1. Несовместные события *А,В и С* **не образуют** полную группу, если их вероятности равны:

а) *Р(А)=1/5,Р(В)=1/6,Р(С)=1/7*

*б) Р(А)=5/6,Р(В)=1/12,Р(С)=1/12*

*в) Р(А)=8/15,Р(В)=2/5,Р(С)=4/15*

*с) Р(А)=1/4,Р(В)=1/8,Р(С)=5/8*

1. Событие *А* может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий *В1 и В2,* образующих полную группу событий. Известны вероятность *Р(В1)=3/4* и условные вероятности *Р(А/В1)=1/4,*

*Р(А/В2)=1/2.* Тогда вероятность *Р(А)* равна

- 5/16;

- 3/16;

- 1/4;

- 3/4.

1. Формула Байеса ( теорема гипотез ) вычисляет условную вероятность:

- гипотезы до проведения опыта;

-гипотезы после проведения опыта.

1. Схема независимых испытаний. Биномиальное распределение это:

- формула Бернулли;

- формула Гаусса;

- формула Пуассона;

- формула Муавра –Лапласа.

**3.2.2. Тесты на случайные величины**

1.Случайная величина это:

- величина, которая принимает то или иное значение, неизвестно заранее какое;

- факт, который может произойти или не произойти.

2.Закон распределения дискретной случайной величины это:

- ряд распределения вероятностей;

- многоугольник распределения;

- плотность распределения.

3.Функция распределения это:

- вероятность того, что Х <х;

- вероятность того, что Х=х;

- вероятность того, что Х>х.

4. Плотность распределения случайной величины это:

- характеристика для непрерывных случайных величин;

- характеристика для дискретных случайных величин;

- характеристика для комбинированных случайных величин.

5. Числовые характеристики случайных величин. Характеристики положения:

- математическое ожидание, мода, медиана;

- коэффициент асимметрии, эксцесс, сигма.

6. Мода вариационного ряда 3,4,5,6,10,10,12 равна

- 6;

- 10;

- 12;

- 3.

6. Числовые характеристики случайных величин. Центральные моменты, дисперсия это:

- характеристики положения;

- характеристики рассеивания.

**3.2.3. Тесты на законы распределения вероятностей**

1. Биномиальный ЗРВ это:

- формула Бернулли;

- формула Гаусса;

- формула Пуассона;

- формула Муавра –Лапласа.

2. Распределение Пуассона это:

- многопараметрическое распределение вероятностей;

- однопараметрическое распределение вероятностей.

3. Замечательное свойство распределения Пуассона это:

- математическое ожидание случайной величины равно дисперсии;

- математическое ожидание равно среднеквадратическому значению.

4. Равномерным распределением случайной величины называется:

- постоянная плотность распределения вероятностей на определенном интервале значений случайной величины;

- непостоянная плотность распределения.

5. Показательное ( экспоненциальное ) распределение это:

- многопараметрическое распределение вероятностей;

- однопараметрическое распределение вероятностей.

6. Замечательное свойство показательного распределения это:

- математическое ожидание случайной величины равно дисперсии;

- математическое ожидание равно среднеквадратическому значению.

7. Нормальное распределение случайных величин это:

- многопараметрическое распределение вероятностей;

- однопараметрическое распределение вероятностей.

8. Является ли интеграл вероятности функцией распределения?:

- да;

- нет.

9. Чему равна вероятность попадания нормально распределенной случайной величины, относительно математического ожидания, в интервал плюс, минус 3 сигма?:

- 0,9973;

- 0,5984;

- 0,0027.

**3.2.4.Тесты на системы случайных величин**

1. Система случайных величин это:

- одновременное рассмотрение нескольких случайных величин;

- анализ каждой случайной величины в отдельности;

- одновременное рассмотрение нескольких событий.

2. Сколько свойств имеет функция распределения вероятности для системы случайных величин?:

- два свойства;

- четыре свойства;

- три свойства.

3. Сколько свойств имеет плотность распределения вероятности для системы случайных величин?:

- два свойства;

- четыре свойства;

- три свойства.

4. Укажите, какие связи между плотностью распределения и функцией распределения для системы случайных величин, имеют место быть:

- интегральная связь;

- дифференциальная связь;

- нет связи.

5. Зависимые и независимые случайные величины это, когда:

- не применяется условный закон распределения вероятностей;

- применяется условный закон распределения вероятностей.

6. Как называется числовая характеристика второго порядка для системы 2-х случайных величин µ11(х,у):

- ковариация;

- корреляционный момент;

- дисперсия;

- коэффициент связи по Бернштейну;

- регрессия.

**3.2.5.Тесты на случайные функции**

1. Понятие случайной функции. Под случайной функцией понимается:

- функция, которая принимает тот или иной вид, не известный заранее какой;

- случайная величина, которая принимает то или иное значение, не известное заранее какое.

1. Закон распределения случайной функции, это:

- плотность распределения случайной величины в момент времени t;

- многомерная плотность распределения случайной функции.

1. Характеристики случайной функции:

- коэффициент ассиметрии, крутизна, мода, медиана;

- М[x],D[x];

-M[x(t)],D[x(t)],Kx(t,t’).

**3.2.6. Тесты на закон больших чисел**

1.Закон больших чисел, это:

- совокупность предложений, указывающих, что с вероятностью близкой к единице наступит событие, зависящее от нескольких других событий, каждое из которых незначительно влияет на это событие;

- limp{/Yn-an/<e}=1при n→∞;

- *P*{/Yn-an/<e}=1;

2. Какое из двух неравенств Чебышева используется при доказательстве теорем на закон больших чисел:

- *P*(X>a)<M(x)/a;

- *P*[/X-M(x)/>e]<D[x]/e2.

3.Почему при доказательстве теоремы Маркова на закон больших чисел применяется условие дисперсии суммы случайных величин, а не сумма дисперсий?:

- потому что последовательность случайных величин не зависима;

- потому что последовательность случайных величин зависима.

4. Центральная предельная теорема утверждает, что при определенных условиях сумма случайных величин подчиняется:

- нормальному закону распределения вероятностей;

- логнормальному закону распределения вероятностей;

- равномерному закону распределения вероятностей.

**3.2.7.Тесты на математическую статистику**

1. Дана выборка объема *n* . Если каждый элемент выборки уменьшить в 4 раза, то выборочное среднее *х’* …:

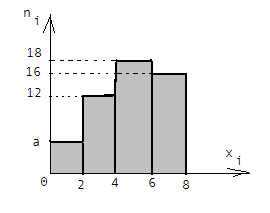
- увеличится в 4раза;

- уменьшится в 2 раза;

- не изменится;

- уменьшится в 4 раза.

2. По выборке объема *n=*100 построена гистограмма частот:



Тогда значение *а* равно …

- 3;

- 4;

- 5;

- 54.

**4. Задачи по теории вероятности для самостоятельной работы**

**4.1. Классическая вероятность**

1.1 Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность следующих событий: А — появление четного числа очков; В — появление не менее 5 очков; С— появление не более 5 очков. [2]

1.2 В кошельке лежат три монеты достоинством по 20 коп. и семь монет по 3 коп. Наудачу берётся одна монета, оказавшаяся монетой в 20 коп. Определить вероятность того, что и первая извлечённая монета имеет достоинство в 20 коп. [4]

**4.2.** **Геометрические вероятности**

2.1 Два парохода должны подойти к одному и тому же причалу. Время прихода обоих пароходов независимо и равновозможно в течении данных суток. Определить вероятность того, что одному из пароходов придется ожидать освобождения причала, если время стоянки первого парохода один час, а второго – два часа.[4]

2.2 Нетерпеливые дуэлянты. Дуэли в городе Осторожности редко кончаются печальным исходом. Дело в том, что каждый дуэлянт прибывает на место встречи в случайный момент времени между 5 и 6 часами утра и, прождав соперника 5 минут, удаляется. В случае же прибытия последнего в эти пять минут дуэль состоится. Какова вероятность, что дуэль состоится? [7].

**4.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей**

3.1. В урне *а* белых и *Ь* черных шаров. Из урны вынимаются

сразу два шара. Найти вероятность того, что эти шары будут разных цветов. [2]

3.2. На краю утеса. Пьяница стоит на расстоянии одного шага от края пропасти. Он шагает случайным образом либо к краю утеса, либо от него. На каждом шагу вероятность отойти от края равна 2/3, а шаг к краю утеса имеет вероятность 1/3. Каковы шансы пьяницы избежать падения? [7].

**4.4.** **Формула полной вероятности**

4.1. Радиолампа может принадлежать к одной из трёх партий с вероятностями р1, р2 и р3, где р1 = р3 = 0,25, р2 = 0,5. Вероятности того, что лампа проработает заданное число часов, равны для этих партий соответственно 0,1, 0,2 и 0,4. Определить вероятность того, что лампа проработает заданное число часов. [4]

4.2. Последовательные выигрыши. Чтобы подбодрить сына, делающего успехи в игре в теннис, отец обещает ему приз, если он выиграет подряд, по крайней мере, две теннисные партии против своего отца и клубного чемпиона по одной из схем: отец – чемпион – отец или чемпион – отец – чемпион по выбору сына. Чемпион играет лучше отца. Какую схему следует выбрать сыну? [7].

*Примечание.* Для конкретного случая примите вероятность выигрыша сыном у отца равную 0,8, а у чемпиона – 0,4.

**4.5.** **Формула Байеса**

5.1. Два стрелка поочерёдно стреляют в мишень. Вероятности попадания первыми выстрелами для них равны соответственно 0,4 и 0,5, а вероятности попадания при последующих выстрелах для каждого увеличиваются на 0,05. Какова вероятность, что первым произвёл выстрел первый стрелок, если при пятом выстреле произошло попадание в мишень? [4]

5.2. В откормочный комплекс поступают телята из трех хозяйств. Из первого хозяйства телят поступает в 2 раза больше, чем из второго, а из второго – в 3 раза больше, чем из третьего. Первое хозяйство поставляет 15% телят, имеющих живой вес более 300 кг. Второе и третье хозяйства поставляют соответственно 25% и 35% телят, живой вес которых превышает 300 кг. Наудачу отобранный теленок при поступлении в откормочный комплекс весит 320 кг. Какова вероятность того, что он поступил из третьего хозяйства? [5]

**4.6.** **Формула Бернулли**

6.1. Вероятность попадания стрелком в десятку равна 0,7, а в девятку – 0,3. Определить вероятность того, что данный стрелок при трёх выстрелах наберёт не менее 29 очков. [4]

6.2. Жадный фальшивомонетчик. Чеканщик кладет *m* фальшивых монет в ящик, содержащий всего *n* монет. Король, подозревая чеканщика, извлекает случайным образом по одной монете из каждого из *n* ящиков и проверяет их. Какова вероятность того, что в выборке из *n* монет ровно *r* фальшивых? [7].

**4.7.** **Случайные величины. Функция и плотность распределения**

7.1. Участник телевизионной игры за правильный ответ на каждый заданный ему вопрос получает пять баллов. Найти ряд распределения случайной величины *Х* – числа баллов, которое может получить участник телевизионной игры за правильный ответ на один вопрос, если имеются два варианта ответов на вопрос и этот участник будет отвечать наугад. [5]

7.2. Функция распределения непрерывной случайной величины *Х* задана выражением:

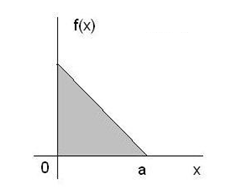


Найти: а) коэффициент *а*; б) плотность распределения *f(x)* случайной величины *Х* и построить её график; в) вероятность того, что случайная величина *Х* в результате опыта примет значение между 0,25 и 0,5. [3]

**4.8.** **Числовые характеристики случайных величин**

8.1. Производится *п* независимых опытов, в каждом из которых с вероятностью *р* появляется событие *А.* Рассматривается случайная величина *R —* частота появления события *А* в *п* опытах, т. е. отношение числа появления событии *А* в *п* опытах к общему числу произведенных опытов *п.* Написать ряд распределения этой случайной величины; найти ее математическое ожидание и дисперсию. [2]

8.2. Случайная величина *X* распределена по «закону прямоугольного треугольника» в интервале (0, *а)* (рис).



а) Написать выражение плотности распределения.

б) Найти функцию распределения *F(x).*

в) Найти вероятность попадания случайной

величины Х на участок от *а/2* до *а.*

г) Найти характеристики величины *X: M[x]*, *D[x], σ[x], μ3[x].*

**4.9.** **Закон Пуассона**

9.1. Число атак истребителей, которым может подвергнуться бомбардировщик над территорией противника, есть случайная величина, распределенная по закону Пуассона с математическим ожиданием а = 3. Каждая атака с вероятностью 0,4 заканчивается поражением бомбардировщика. Определить: а) вероятность поражения бомбардировщика; б) ту же вероятность, если число атак истребителей — не случайная величина и в точности равна трем. [2]

9.2. Опытный участок засеян семенами костра безостого. На одной из делянок этого участка в травостое содержится 0,4% сорных растений – клевера белого и разнотравья. Какова вероятность того, что среди 125 растений этой делянки, отобранных случайным образом, имеются:

а) ровно 3 сорных; б) не более трех сорных.

**4.10.** **Показательный закон**

**10.1.** Доказать, что если непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону, то вероятность попадания X в интервал (а, b) равна [2]

10.2. На шоссе установлен контрольный пункт для проверки технического состояния автомобилей. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины Т — времени ожидания

очередной машины контролером,— если поток машин простейший и время (в часах) между прохождениями машин через контрольный пункт распределено по показательному закону [2]

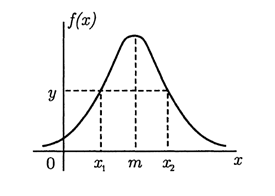
**4.11.** **Равномерный закон**

11.1. Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения 5 мин. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 3 мин. [2]

11.2. Равномерно распределенная случайная величина X задана плотностью распределения *f(x) = 1/(2l)* в интервале *(а—l, а + l)*; вне этого интервала *f(x) = 0*. Найти математическое ожидание и дисперсию X. [2]

**4.12.** **Нормальный закон распределения вероятностей**

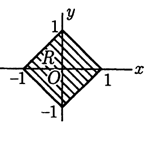
12.1. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием m и средним квадратическим отклонением σ. Определить абсциссы *x1*, *x2* и ординату *у* точек перегиба кривой распределения *у = f(x)* (рис). [2]



12.2. Завод изготовляет шарики для подшипников. Номинальный диаметр шариков *d0* = 5 мм. Вследствие неточности изготовления шарика фактический его диаметр — случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним значением *d0* и средним квадратическим отклонением *σd* = 0,05 мм. При контроле бракуются все шарики, диаметр которых отличается от номинального больше чем на 0,1 мм. Определить, какой процент шариков в среднем будет отбраковываться. [2]

**4.13.** **Системы случайных величин**

13.1. Случайная точка (X, Y) распределена с постоянной плотностью внутри квадрата R, заштрихованного на рис. Написать выражение плотности распределения f(x, у). Найти выражения плотностей распределения f1(*x*), f2(*y*) отдельных величин X, Y, входящих в систему. Написать выражения условных плотностей f1(*x|y*) и f2(*y|x*). Зависимы или независимы случайные величины X, Y? Коррелированы они или нет? [2]



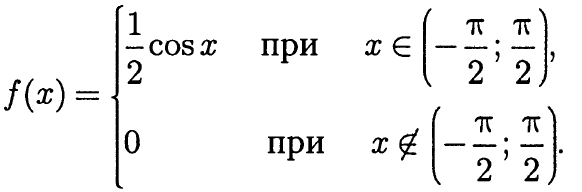
13.2. Имеются две случайные величины Х и Y, связанные соотношением

Y = 2 - ЗХ. Числовые характеристики величины X заданы: mx = -1; Dx = 4.

Определить: а) математическое ожидание и дисперсию величины Y; б) корреляционный момент и коэффициент корреляции величин X, Y. [2]

**4.14.** **Числовые характеристики функций случайных величин**

14.1. Непрерывная случайная величина X распределена по закону:



Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины Y = sinX. [2]

14.2. Диаметр круга *х* измерен приближенно, причем Рассматривая диаметр как случайную величину X, распределенную равномерно в интервале (а, b), найти математическое ожидание и дисперсию площади круга. [2]

**4.15. Случайные функции**

15.1. Случайная функция *X(t)* задана выражением

*,*

где *V* — случайная величина с характеристиками *mv = 2; σv =3*.

Найти характеристики случайной функции *X(t): mx(t); Kx(t,t'); Dx(t).* Определить, является ли случайная функция *X(t)* стационарной.

Найти характеристики случайной функции

где *а* — неслучайная величина.

Является ли стационарной случайная функция *Y(t)?* [2]

15.2. Случайная функция *X(t)* имеет характеристики

*mx(t)=t2-1*;

Определить характеристики случайных функций:

*Y(t)=tX(t)+t2-1*;

[2]

**4.16. Закон больших чисел**

16.1. С помощью неравенства Чебышева и Бернштейна оценить вероятность того, что при стократном бросании монеты частота появления герба будет отличаться от вероятности его появления при однократном бросании на величину, меньшую 0,05. [4]

16.2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | 0,1 | 0,4 | 0,6 |
| Р | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность

того, что [4]

**5.Применяемые образовательные технологии**

При реализации данной программы применяются инновационные технологии обучения, активные и интерактивные формы проведения занятий, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Применяемые образовательные технологии

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Технологии | Виды занятий | | | | |
|  | Лекции | Лаб. раб. | Практ./  Сем. зан. | СРС | Курсовой проект |
| Семинар в диалоговом режиме |  |  |  |  |  |
| Групповая дискуссия |  |  |  |  |  |
| Ролевая игра |  |  |  |  |  |
| Деловая игра |  |  |  |  |  |
| Компьютерная симуляция |  |  |  |  |  |
| Разбор конкретных ситуаций | 3 |  | 10 |  |  |

**6 Методы и технологии контроля уровня подготовки по дисциплине**

**6.1. Виды контрольных мероприятий, применяемых контрольно-измерительных технологий и средств.**

В качестве контрольных мероприятий применяется:

1. Контроль посещения занятий, путем отметки отсутствующих студентов.

2. Контрольные работы по пройденному материалу.

4. Экзамен.

**6.2 Критерии оценки уровня освоения учебной программы.**

Текущий контроль успеваемости оценивается преподавателем и заносится в журнал успеваемости.

По основным разделам дисциплины проводятся практические занятия.

По основным разделам дисциплины проводятся контрольные работы.

Выполнение всех контрольных работ является непременным условием допуска до экзамена.

**6.3 Контрольно измерительные материалы для итоговой аттестации по дисциплине**

Примеры билетов к экзамену:

Билет №1

1. Основные понятия теории вероятности.

2. Центральная предельная теорема.

3. Задача 30.3 (а).

Билет №2

1. Классическая, частотная, геометрическая схема вычисления вероятности.

2. Неравенство Чебышева.

3. Задача 30.3. (б)

Билет №3

1. Теорема сложения вероятностей.

2. Полиномиальное распределение вероятностей.

3. Задача 30.3 (в).

Задачи для экзамена берутся из задачника под редакцией А.А. Свешникова, последнего года издания.

**7 Рекомендуемое информационное обеспечение дисциплины**

**7.1. Основная учебная литература.**

1. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учеб. пособие для студ. втузов / Е. С. Вентцель, Л. А Овчаров – 5-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.
2. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. Учеб. пособие для втузов. – 2-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2000.
3. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций: учебное пособие / Под общей ред. А. А. Свешникова. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008.

4. Засядко А.А., Петров А.В. Решебник по теории вероятностей и математической статистике. - Иркутск, Изд-во ИрГТУ, 2002 г. – 56 с., ил.

**7.2.Дополнительная учебная и справочная литература.**

1. Золотаревская, Д. И. Теория вероятностей: Задачи с решениями: Учеб. пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Едиториал УРСС, 2003.

2.Гмурман  В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов. - 6-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 1998. - 478с., граф.

**7.3 Электронные образовательные ресурсы:**

**8.1 Ресурсы ИрГТУ, доступные в библиотеке университета или в локальной сети университета.**

1. «Электронная обучающая программа по теории вероятностей» (В.Г.Кирий). Папка common в ЛВС кафедры ВТ.

**8.2 Ресурсы сети Интернет**

auditori-um.ru/wp-content/uploads/2012/11/ТВ-и-МС-Нагулин.pdf‎

hoster.bmstu.ru/~fn1/wp.../Vetrov\_Sunchalina\_Timonin\_Teor\_ver.pdf‎

window.edu.ru/resource/851/29851‎

ftp://ice.spb.ru/pub/kontr/Direction.pdf‎

rudocs.exdat.com/docs/index-80962.html‎

gukitkafmi.narod.ru/files/NepomNU/teorver.pdf‎www.novsu.ru/file/788910‎

edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/VMATEM/WM/.../MET\_UK.HTM‎

**9 Рекомендуемые специализированные программные средства**

1. Генерирование случайной выборки с заданными вероятностными свойствами – MS-2» (А.В. Петров). Обучающая программа.

2. MatCad

**10 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В учебном процессе используются стандартные аудитории, к технической оснащенности которых не предъявляется специальных требований.

***Промежуточная аттестация по дисциплине***

Промежуточная аттестация – зачет проводится по вопросам, представленным в текущем контроле № 1-№3.

1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на различных этапах формирования компетенций прилагаются.