

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Математика и физика»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Т.Р. Змызгова /

*Т.Р. Змызгова*  
31 августа 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
Теория вероятностей

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета

**01.05.01 – Фундаментальные математика и механика**

**Направленность: Математическое и программное обеспечение  
информационных систем**

Форма обучения: очная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей» составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета – **Фундаментальные математика и механика (Математическое и программное обеспечение информационных систем)**, утвержденными: - для очной формы обучения 30.06.2023

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Математика и физика» «31» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
доцент



В.Д. Лугавова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Математика и физика»



М.В. Гаврильчик

Начальник Управления  
образовательной деятельности



И.В. Григоренко

Специалист по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единиц трудоемкости (180 академических часа)

### Очная форма обучения

| Вид учебной работы  | На всю дисциплину | Семестр        |
|---|-------------------|----------------|
|   |                   | 5              |
| <b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>             | <b>60</b>         | <b>60</b>      |
| <b>в том числе:</b>   |                   |                |
| Лекции  | 30                | 30             |
| Практические занятия  | 30                | 30             |
| <b>Самостоятельная работа, всего часов</b>  | <b>120</b>        | <b>120</b>     |
| <b>в том числе:</b>   |                   |                |
| Подготовка к экзамену   | 27                | 27             |
| Подготовка к контрольной работе   | 18                | 18             |
| Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины) | 75                | 75             |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>   | <b>Экзамен</b>    | <b>Экзамен</b> |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>                 | <b>180</b>        | <b>180</b>     |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория вероятностей» относится к обязательной части блока I подготовки по специальности 01.05.01 «Фундаментальная математика и механика» направленность: математическое и программное обеспечение информационных систем.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по математике (базовый уровень). Студент должен владеть основными понятиями математики, уметь применять их на практике, уметь анализировать и обобщать воспринимаемую информацию.

Освоение дисциплины «Теория вероятностей» опирается также на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения дисциплин:

- математический анализ,
- вводный курс математики,
- математическая логика
- дискретная математика

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «теория вероятностей», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин:

- математическая статистика и случайные процессы

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины является получение фундаментального образования, способствующего развитию личности.

Задачами дисциплины является изучение основ теории вероятностей, овладение методами и приемами решения задач теории вероятностей.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики.

ОПК-2 Способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: фундаментальные понятия, законы, формулы теории вероятностей (для ОПК-1);

уметь: применять полученные знания при изучении других дисциплин, выделять вероятностно-статистическое содержание в задачах профессиональной деятельности (для ОПК-2);

владеть: методами решения задач теории вероятностей (для ОПК-2).

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Учебно-тематический план

##### Очная форма обучения

| Рубеж        | Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы                                | Количество часов контактной работы с преподавателем |                  |
|--------------|---------------------|---|---|------------------|
|              |                     |   | Лекции  | Практич. занятия |
| Рубеж 1      | 1                   | Случайные события   | 8   | 12               |
|              | 2                   | Случайные величины  | 10  | 12               |
| Рубеж 2      | 3                   | Основные законы распределения случайных величин           | 6   | -                |
|              | 4                   | Предельные теоремы теории вероятностей                    | 2   | 2                |
|              | 5                   | Характеристические функции основных законов распределения | 4   | 4                |
| <b>Итого</b> |                     |   | <b>30</b>   | <b>30</b>        |

## 4.2. Содержание лекционных занятий

### Тема 1. Случайные события

Классификация событий (случайные, достоверные, невозможные, совместные, несовместные). Действия над событиями (сумма, произведение, разность, понятие противоположного события, равных событий). Диаграммы Эйлера-Венна. Свойства операций. Пространство элементарных исходов. Алгебра событий, сигма – алгебра событий.

Относительная частота события и ее свойства. Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятности. Вероятностное пространство.

Понятие условной вероятности. Независимость событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них. Понятие полной группы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты события от вероятности по абсолютной величине меньше заданного положительного числа.

### Тема 2. Случайные величины

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.

Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Моменты  $k$ -го порядка. Математическое ожидание и дисперсия числа наступления событий в  $n$  независимых испытаниях.

### Тема 3. Основные законы распределения случайных величин

Основные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики:

биномиальный закон распределения;  
распределение Пуассона;  
равномерный закон распределения;  
показательный закон распределения;

нормальный закон распределения.  
 распределение Коши  
 Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило «трех сигм».

**Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей**

Неравенство Чебышева (с доказательством).  
 Закон больших чисел в форме Чебышева. (Теорема Чебышева).  
 Закон больших чисел Я. Бернулли.  
 Примеры использования ЗБЧ и неравенства Чебышева

Центральная предельная теорема в форме А.М.Ляпунова

Предельная теорема Муавра- Лапласа. Примеры использования ЦПТ.

**Тема 5. Характеристические функции основных законов распределения**

Определение и свойства характеристических функций, теорема единственности (без доказательства)

Характеристические функции основных законов распределения:  
 биномиальный закон распределения;  
 распределение Пуассона;  
 равномерный закон распределения;  
 показательный закон распределения;  
 нормальный закон распределения.  
 ЗБЧ Хинчина (с доказательством).

Центральная предельная теорема для независимых и одинаково распределенных случайных величин (с доказательством).

**4.2 Содержание практических занятий**

| Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы дисциплины | Наименование и содержание практического занятия       | Трудоемкость, часы |
|-------------------------------|---------------------------------------|---|--------------------|
| Р1                            | Случайные события                     | События. Виды событий.<br>Действия над событиями      | 2                  |
|                               |                                       | Аксиомы теории вероятностей.<br>Свойства вероятности. | 4                  |
|                               |                                       | Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения    | 2                  |

|    |   |  |           |
|----|---|--|-----------|
|    |   | вероятностей и следствия из них.   |           |
|    |   | Повторение испытаний.<br>Асимптотические формулы.  | 2         |
|    |   | Рубеж 1.   | 2         |
| P2 | Случайные величины  | Случайные величины и их виды.  | 2         |
|    |   | Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. | 4         |
|    |   | Числовые характеристики случайных величин.   | 2         |
|    |   | Законы распределения случайных величин.  | 2         |
|    |   | Рубеж 2.   | 2         |
| P4 | Предельные теоремы теории вероятностей                    | Закон больших чисел.<br>Примеры использования ЗБЧ и неравенства Чебышева                                   | 2         |
| P5 | Характеристические функции основных законов распределения | Характеристические функции основных законов распределения  | 2         |
|    |   | Примеры использования ЦПТ.   | 2         |
|    |   | <b>Итого</b>   | <b>30</b> |

#### 4.3 Контрольная работа

Контрольная работа проводится по темам: «Законы распределения случайных величин» и «Числовые характеристики случайных величин». Работа состоит из 7 задач, каждая из которых оценивается в 2 балла.

Цель контрольной работы проверить знания, умения и навыки решения задач, осуществить коррекцию знаний студентов.

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, теоремы и формулы, доказательство теорем, свойств на которых заостряет внимание преподаватель. Перед лекцией необходимо повторить материал, выделить непонятные места в лекции, чтобы обсудить их на занятии.

Преподавателем запланировано применение на лекционных занятиях технологий коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций, групповая форма работы студентов на этапе повторения материала.

Практические занятия будут проводиться с использованием различных технологий (индивидуализированного обучения, групповой формы обучения)

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям – проверочным самостоятельным работам, подготовку к экзамену, выполнение контрольной работы.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

#### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

| Наименование<br>вида самостоятельной работы                         | Рекомендуемая<br>трудоемкость,<br>акад. час. |                              |
|---|--|------------------------------|
|   | Очная<br>форма<br>обучения                   | Заочная<br>форма<br>обучения |
| Самостоятельное изучение темы 3                                     | 37   |                              |
| Подготовка к рубежным контролям<br>( по 2 часа на каждый рубеж)     | 4  |                              |
| Подготовка к контрольной работе                                     | 18   |                              |
| Выполнение проверочных самостоятельных работ                        | 8  |                              |
| Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на<br>каждое занятие) | 26   |                              |



|                       |            |  |
|-----------------------|------------|--|
| Подготовка к экзамену | 27         |  |
| <b>Всего:</b>         | <b>120</b> |  |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения)
2. Банк заданий к экзамену
3. Перечень вопросов к экзамену
4. Задания для рубежного контроля 1,2
5. Контрольная работа

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

| № | Наименование   | Содержание                        |                             |                                 |  |                      |  |         |    |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|----------------------|--|---------|----|
|   |  | Распределение баллов на 5 семестр |                             |                                 |  |                      |  |         |    |
|   | Вид УР:  | Работа на лекции                  | выполнение домашних заданий | Работа на практических занятиях | Выполнение проверочных самостоятельных работ | Рубежный контроль №1 | Рубежный контроль №2<br>Контрольная работа | Экзамен |    |
| 1 | Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы | Балльная оценка:                  | 1                           | 1                               | 1  | Одна работа 6 баллов | 10   |         | 14 |

|   | (доводятся до сведения студентом на первом учебном занятии)   | Примечания:   | 15<br>занятий<br>Максимум<br>15   | 12<br>заданий<br>Максимум<br>12 | 13<br>занятий<br>Максимум<br>13 | 6 | На 6-м<br>практическом<br>занятии | На 12-м<br>практическом<br>занятии |
|---|---|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|------------------------------------|
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена  |   | 60 и менее баллов – неудовлетворительно;<br>61-73 – удовлетворительно;<br>74- 90 – хорошо;<br>91- 100 – отлично |                                 |                                 |   |                                   |                                    |
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматической экзаменационной оценки по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающегося могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul> |   |                                 |                                 |   |                                   |                                    |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 4 | <p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p> | <p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p> |
|---|--|--|

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме самостоятельной и контрольной работ.

Экзамен проводится по билетам в которых один вопрос теоретический и два практических задания.

Варианты самостоятельной работы для рубежного контроля № 1 состоят из 5 заданий; контрольная работа для рубежного контроля №2 состоит из 7 заданий.

На первый и второй рубежи отводится по одной паре. Каждое задание оценивается в 2 балла.

Преподаватель оценивает в баллах результаты каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Время, отводимое студенту на экзаменационное задание, составляет 1 астрономический час. Вопросы оцениваются в 10 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

#### Рубеж 1

1. В коробке находятся 60 красных и 40 синих карандашей. Найти вероятность того, что среди 5 наудачу вынутых из коробки карандашей 2 красных и 3 синих.
2. Стрелок производит 3 выстрела по мишени. Вероятность попадания в цель при одном выстреле 0,8. Найти вероятность поражения цели хотя бы одним выстрелом.
3. Для некоторой местности среднее число теплых дней в октябре равно 14. Чему равна вероятность того, что первые три дня октября будут теплыми.
4. Сборщик получил 3 коробки одинаковых деталей, изготовленных заводом № 1 и 7 коробок деталей, изготовленных заводом № 2. Вероятность того, что деталь завода № 1 стандартна, равна 0,8, а завода № 2 - 0,6. Из наудачу взятой коробки сборщик наудачу извлекает деталь. Найти вероятность того, что извлечена стандартная деталь.
5. Вероятность появления события  $A$  в каждом из 7 испытаний равна 0,2. Найти вероятность не появления события  $A$  ровно 3 раза.
6. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие появится 76 раз.
7. В ОТК поступила партия изделий. Вероятность того, что наудачу взятое изделие стандартно, равна 0,8. Найти вероятность того, что из 100 проверенных изделий окажется стандартных не менее 84.
8. Вероятность не появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,36. Произведено 144 испытаний. Найти вероятность того, что частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,04.

### Рубеж 2

1. В лотерее разыгрывается мотоцикл стоимостью 250 руб., велосипед стоимостью 50 руб., часы ценой 40 руб. Найти закон распределения выигрыша для лица, имеющего один билет, если общее число билетов равно 100; функцию распределения и ее график.

2. Плотность случайной величины  $X$  задана следующим образом:

$$3. f(x) = \begin{cases} A \cos x, & -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0, & |x| > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти: а) коэффициент  $A$ ; б)  $F(x)$ ; в)  $M(X)$  и  $D(X)$ . Построить графики функций  $f(x)$  и  $F(x)$ .

4. Дискретная случайная величина  $X$  может принимать только два значения  $x_1$  и  $x_2$ , причем  $x_1 < x_2$ . Известны: вероятность 0,1 возможного значения  $x_1$ ,  $M(X) = 3,9$ ,  $D(X) = 0,09$ . Найти закон распределения этой случайной величины.
5. Среднее значение скорости ветра у земли в данном пункте равно 16 км/ч. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что в этом пункте скорость ветра (при одном наблюдении) не превысит 80 км/ч.
6. Случайная величина  $X$  распределена нормально,  $m_x = 15$ ,  $\sigma_x = 2$ . Найти:  
а) вероятность того, что  $X$  примет значения из интервала (9; 19); б) вероятность того, что модуль отклонения  $X - 15$  окажется меньше 3.
7. Учебник издан тиражом 100000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит 5 бракованных книг.
8. Используя характеристическую функцию показательного распределения, вычислить основные его характеристики:  $M(X)$ ,  $D(X)$ .
9. Пусть случайная величина  $X$  имеет равномерное на отрезке  $[-a, a]$  распределение. Найти её характеристическую функцию.
10. Пусть случайная величина  $X$  распределена равномерно на отрезке  $[0; 1]$ . Найти плотность распределения случайной величины  $Y = 2X + 1$ .

**Перечень вопросов к экзамену по теории вероятностей:  
5 семестр**

1. Элементы комбинаторики. Понятие размещения, перестановки, сочетания.
2. Классификация событий (случайные, достоверные, невозможные, совместные, несовместные).

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| X | 0,3 | 0,6 |
| p | 0,2 | 0,8 |

Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что  $|X - M(x)| < 0,2$ .

### Проверочная самостоятельная работа

#### Вариант 1

1. Партия из 100 деталей проверяется контролером, который наугад отбирает 10 деталей и определяет их качество. Среди 100 деталей 5 бракованных. Какова вероятность того, что среди выбранных деталей будет а) 3 бракованных; б) нет бракованных.
2. На карточках написали буквы л, е, н, и, н, з, р, а, д. Карточки перемешиваются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «Ленинград»?
3. Подбрасываются две игральные кости. Найти вероятность события  $A = \{\text{число очков на обеих костях совпадают}\}$ .

#### Вариант 2

1. В ящике 4 белых и 9 черных шаров. Вынули 4 шара. Какова вероятность того, что хотя бы один из них будет белым?
2. В мешке лежит 7 жетонов помеченных буквами л, е, с, о, р, у, б. Из ящика 3 раза извлекают жетон, который после записи его буквы возвращают обратно. Какова вероятность того, что при этом получится слово «Лес»?
3. Подбрасываются две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма четна.

#### Вариант 3

1. На столе у библиотекаря лежат 5 томов книг А.С. Пушкина. Библиотекарь на удачу расставляет эти книги на полке. Какова вероятность того, что он поставит их в порядке возрастания?

3. Действия над событиями (сумма, произведение, разность, понятие противоположного события, равных событий). Диаграммы Эйлера-Венна. Свойства операций.
4. Классическое определение вероятности.
5. Относительная частота и ее свойства. Устойчивость относительной частоты. Статистическое определение вероятности.
6. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятности.
7. Геометрическое определение вероятности.
8. Понятие условной вероятности. Независимость событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них.
9. Понятие полной группы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
10. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
11. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.
12. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
13. Числовые характеристики случайных величин.
14. Основные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики:  
 биномиальный закон распределения;  
 распределение Пуассона;  
 равномерный закон распределения;  
 показательный закон распределения;  
 нормальный закон распределения.  
 распределение Коши  
 Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило «трех сигм».
15. Неравенство Чебышева (с доказательством).
16. Закон больших чисел в форме Чебышева. (Теорема Чебышева).
17. Закон больших чисел Я. Бернулли.

18. Примеры использования ЗБЧ и неравенства Чебышева.
19. Центральная предельная теорема.
20. Предельная теорема Муавра-Лапласа.
21. Примеры использования ЦПТ.
22. Определение и свойства характеристических функций, теорема единственности (без доказательства)
23. Характеристические функции основных законов распределения: биномиальный закон распределения; распределение Пуассона; равномерный закон распределения; показательный закон распределения; нормальный закон распределения.
24. ЗБЧ Хинчина (с доказательством).
25. Центральная предельная теорема для независимых и одинаково распределенных случайных величин (с доказательством).

### Примерные задания к экзамену

1. В двух ящиках находятся горные породы. В первом – 10 пород, из них 3 минерального происхождения, во – втором – 15 пород, из них 6 минерального происхождения. Из каждого ящика наудачу вынимается по 2 породы. Найти вероятность того, что вынутые породы – минерального происхождения.
2. Студент знает 45 из 60 вопросов программы. Каждый экзаменационный билет содержит три вопроса. Найти вероятность того, что студент знает: а) все три вопроса; б) только два вопроса; в) только один вопрос экзаменационного билета.
3. При перекладывании в урну тщательно перемешанных 20 шаров, из которых 12 белых и 8 красных, один шар неизвестного цвета затерялся. Из оставшихся 19 шаров наудачу извлекают один шар. Какова вероятность того, что он окажется белым?
4. В партии из 11 деталей имеется 7 стандартных. Наугад берутся 3 детали. Составить ряд распределения числа стандартных деталей среди трех выбранных. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.



5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти:  
а) плотность распределения вероятностей; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ ; в) вероятность того, что случайная величина примет значение из интервала  $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ x^2, & 0 < x \leq 1; \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Начертить графики  $f(x)$  и  $F(x)$ .

6. Исследователями установлено, что 20% школьников не знают правил уличного движения. В случайной выборке 1600 учеников. Сколько учеников знают правила уличного движения с гарантией в 95%?
7. В урне  $a$  белых и  $b$  красных шаров. Наугад вынимают  $k$  шаров ( $k < a + b$ ). Найти математическое ожидание и дисперсию числа вынутых белых шаров.
8. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$ , которая может принимать только два значения:  $x_1$  с вероятностью 0,1 и  $x_2$ , причем  $x_1 < x_2$ , если  $D(X) = 2,25$ ;  $M(X) = 5,5$ .
9. Найти вероятность попадания в заданный интервал  $(7; 12)$  нормально распределенной случайной величины, если  $m_x = 2$ ,  $\sigma_x = 4$ .
10. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается два выигрыша по 50 рублей и десять выигрышей по 5 рублей. Найти закон распределения случайной величины  $X$  - стоимость возможного выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Построить многоугольник распределения, функцию распределения величины  $X$ . Найти вероятность того, что случайная величина примет значение не меньше 0, но меньше 50. Построить график интегральной функции.
11. Завод отправил на базу 50000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равна 0,00002. Найти вероятность того, что на базу привезут три негодных изделия.
12. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения

2. Подбрасываются две игральные кости. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков кратно трем?
3. В ящике 5 белых и 5 черных шаров. Вынули 2 шара наудачу. Какова вероятность того, что а) оба шара белых; б) один шар белый другой черный?

#### Вариант 4

1. На карточках написаны цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Наугад берут 4 карточки и выкладывают их в ряд. Какова вероятность того, что получится четное число?
2. Производится одно бросание одновременно двух игральных костей. Найти вероятность события  $A = \{\text{сумма выпавших очков кратна двум}\}$ .
3. В урне 7 белых и 4 черных шара. Какова вероятность того, что среди пяти шаров, наудачу вынутых из урны, хотя бы один будет черным?

#### 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 7.1. Основная учебная литература

1. Карасев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика. - Издательство МИСиС, 2016. - Доступ из ЭБС «Консультант студента»
2. Прохоров Ю.В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике: учебник / Прохоров Ю.В., Понаморенко Л.Е. - М.: Издательство Московского государственного университета, 2012. - 256 с. - Доступ из ЭБС «Консультант студента».

#### Задачники

1. Крупин В.Г., Павлов А.Л., Попов Л.Г. Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник

задач с решениями.- Изд-во Издательский дом МЭИ,2013.-345 с. - Доступ из ЭБС «Консультант студента».

### 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Гусева Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика.- М.:ФЛИНТА,2016. – 220 с.  
- Доступ из ЭБС «Консультант студента»
2. Лугавова В.Д. Избранные главы курса высшей математики. Учебное пособие. Курган 2006

### 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Лугавова В.Д. Случайные величины. Методические указания к выполнению самостоятельной и индивидуальной работы по курсу высшей математики. Курган, 1997.
2. Лукерьянова Е.А. Теория вероятностей . Часть 1. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы для студентов факультета «Математики и информационных технологий» направления 01.03.01«Математика». - Курган: Изд-во КГУ, 2014.Доступ из ЭБС КГУ
3. Лукерьянова Е.А. Теория вероятностей. Часть 2 . Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы для студентов факультета «Математики и информационных технологий» Доступ из ЭБС КГУ.

### 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | <a href="http://en.edu.ru/">http://en.edu.ru/</a>             | Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология). |
| 2 | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>           | Федеральный портал «Российское образование».  |
| 3 | <a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a> | Энциклопедия Википедия  |
| 4 | <a href="http://www.msu.ru">http://www.msu.ru</a>             | Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова.  |

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС « Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально – техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2. либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Теория вероятностей**

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета

**01.05.01 – Фундаментальные математика и механика**

**Направленность: Математическое и программное обеспечение  
информационных систем**

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часа)

Семестр: 5 (очная форма обучения).

Форма промежуточной аттестации: Экзамен (для очной формы обучения).

**Содержание дисциплины**

Случайные события; случайные величины; законы распределения случайных величин, предельные теоремы теории вероятностей;