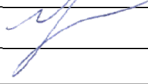


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ПРИЕМ 2017 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

| <b>Теория вероятностей и математическая статистика</b>  |                                                     |         |   |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>09.03.02 Информационные системы и технологии</b> |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Информационные системы и технологии</b>          |         |   |
| Специализация                                           | Геоинформационные системы                           |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                    |         |   |
| Курс                                                    | 2                                                   | семестр | 4 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                   |         |   |

|                                                                      |                                                                                     |               |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель отделения на<br>правах кафедры |   | Шерстнев В.С. |
| Руководитель ООП                                                     |  | Цапко И.В.    |
| Преподаватель                                                        |  | Шевелев Г.Е.  |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в формировании компетенций выпускника

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                       | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                     |
| Теория вероятностей и математическая статистика               | 4       | ОПК(У)-2        | Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОПК(У)-2.В11                                                | Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач. |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                | ОПК(У)-2.У13                                                | Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных                                                                                                                    |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                | ОПК(У)-2.315                                                | Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики                                                                                                      |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                        | Код достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                     | Методы оценивания (оценочные мероприятия) |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                           |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                     |                                           |
| РД1                                           | Владеет основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики | ОПК(У)-2                                                 | Случайные события.<br>Случайные величины и их системы. Закон больших чисел, предельные теоремы.<br>Выборочный метод и оценивание параметров.<br>Элементы корреляционно - регрессионного анализа.<br>Проверка статистических гипотез | Контрольная работа ИДЗ.                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                                                                                     |                         |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| РД2 | Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных, а именно: алгебру вероятностей случайных событий, законы распределения случайной величины и их систем, законы больших чисел и предельные теоремы, выборочный метод и оценивание параметров, регрессионные модели, правила построения и проверки статистических гипотез                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК(У)-2 | Случайные события.<br>Случайные величины и их системы. Закон больших чисел, предельные теоремы.<br>Выборочный метод и оценивание параметров.<br>Элементы корреляционно - регрессионного анализа.<br>Проверка статистических гипотез | Контрольная работа ИДЗ. |
| РД3 | Знает аксиоматическое определение вероятности, основные теоремы теории вероятностей, формулы полной вероятности и Байеса, схему последовательных испытаний Бернулли, формулу Бернулли, приближенные формулы Муавра-Лапласа и Пуассона, функцию распределения случайной величины и ее свойства, плотность распределения и ее свойства, числовые характеристики случайных величин и их свойства, основные законы распределения случайных величин, законы распределения случайных векторов, неравенства Чебышева, предельные теоремы Чебышева, Бернулли, Ляпунова, Муавра-Лапласа, выборочный метод, эмпирические законы распределения, эмпирические моменты, доверительный интервал, интервальные оценки, выборочный парный коэффициент корреляции, парная регрессия, проверка гипотез о равенстве дисперсий и средних значений нормально распределенных совокупностей, критерий согласия Пирсона. | ОПК(У)-2 | Случайные события.<br>Случайные величины и их системы. Закон больших чисел, предельные теоремы.<br>Выборочный метод и оценивание параметров.<br>Элементы корреляционно - регрессионного анализа.<br>Проверка статистических гипотез | Контрольная работа ИДЗ. |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

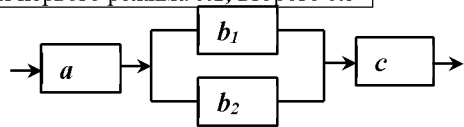
### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

### 4. Перечень типовых заданий

|   | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Контрольная работа    | <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Из <b>50</b> конденсаторов за время <b><i>T</i></b> из строя выходят <b>5</b> конденсаторов. Для контроля выбирают <b>8</b> конденсаторов. Найти вероятность того, что среди них за время <b><i>T</i></b> из строя выйдет ровно <b>1</b> конденсатор, используя формулу Пуассона и локальную теорему Лапласа.</li> <li>Прибор состоит из двух узлов <b><i>a</i></b> и <b><i>b</i></b>, соединенных последовательно в смысле надежности, и стабилизатора напряжения <b><i>S</i></b>, работающего в двух режимах. При работе стабилизатора в первом режиме с вероятностью <b>0.7</b> надежность узлов <b><math>P(a) = 0.9</math></b>, <b><math>P(b) = 0.95</math></b>. При работе стабилизатора во втором режиме надежность узлов <b><math>P(a) = 0.8</math></b>, <b><math>P(b) = 0.9</math></b>. Найти надежность прибора, если узлы независимы.</li> <li>Задана плотность распределения <b><math>f(x)</math></b> случайной величины <b><i>X</i></b>: <math display="block">f(x) = \begin{cases} Ax \sin x, &amp; x \in (0, \pi) \\ 0, &amp; x \notin (0, \pi) \end{cases}.</math> Требуется найти <b><i>A</i></b>, построить график <b><math>f(x)</math></b>, найти функцию распределения <b><math>F(x)</math></b> и построить ее график, найти вероятность попадания величины <b><i>X</i></b> на участок от <b>0</b> до <math>\frac{\pi}{2}</math>. Вычислить <b><math>M[X]</math></b>.</li> <li>Доказать формулу Пуассона.</li> <li>Плотность распределения непрерывной случайной величины. Свойства (с док-вом).</li> </ol> |

|       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |
|-------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|
|       |      | <div>Контрольная работа 2</div> <div>I) Дан ряд распределения:</div> <table><tr><td><math>x_i</math></td><td>0.</td><td>1.</td><td>2.</td><td>3.</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>10</td><td>13</td><td>15</td><td>12</td></tr></table> <div><div>1. Построить гистограмму, полигон;</div><div>2. Найти точечные оценки математического ожидания, дисперсии, среднеквадратичного отклонения, асимметрии и эксцесса;</div><div>3. При уровне значимости <math>\alpha = 0.05</math> проверить гипотезу о распределении данной выборки по нормальному закону;</div><div>4. Найти интервальные оценки математического ожидания, дисперсии с надежностью <math>\beta = 0.9</math>.</div></div> <div>II) По двум независимым выборкам объемов <math>n_x = 11</math> и <math>n_y = 10</math> нормальных распределений найдены <math>\bar{x} = 30.</math> и <math>\bar{y} = 28.</math> и <math>S_x^2 = 0.8</math> и <math>S_y^2 = 0.6</math> . При уровне значимости <math>\alpha = 0.05</math> проверить нулевую гипотезу <math>H_0: m_x = m_y</math> при конкурирующей <math>H_1: m_x \neq m_y</math>.</div>                                                                                    | $x_i$ | 0. | 1. | 2. | 3. | $n_i$ | 10 | 13 | 15 | 12 |
| $x_i$ | 0.   | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2.    | 3. |    |    |    |       |    |    |    |    |
| $n_i$ | 10   | 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15    | 12 |    |    |    |       |    |    |    |    |
| 2     | ИДЗ. | <div>Пример варианта индивидуальных заданий 1.</div> <div><div>1. Из 100 изделий, среди которых имеется 4 нестандартных, выбраны случайным образом 6 изделий для проверки их качества. Определить вероятность того, что среди выбранных 6 изделий окажется ровно 1 нестандартное изделие, используя классическое определение вероятности, формулу Бернулли, формулу Пуассона и локальную теорему Лапласа</div><div>2. Система S состоит из трех независимых подсистем Sa, Sb и Sc. Неисправность хотя бы одной подсистемы ведет к неисправности всей системы (подсистемы соединены последовательно). Подсистема Sb состоят из двух независимых дублирующих блоков bk (k = 1,2) (схема параллельного подсоединения блоков в подсистемах).</div></div> <div>Найти надежность системы – вероятность того, что система будет исправна в течении некоторого времени, если известны надежности блоков <math>P(a) = 0.95, P(b_k) = 0.9, P(c) = 0.99</math>.</div> <div>3. Дана система из двух блоков a и b, соединенных параллельно в смысле надежности. Каждый из двух блоков может работать независимо от другого в трех разных режимах. Вероятность наступления первого режима 0.1, второго 0.3</div> |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |



. Надежность работы первого блока в  $1 - м, 2 - м, 3 - м$  режимах равна соответственно **0.9; 0.8; 0.85**. Надежность работы второго блока в  $1 - м, 2 - м, 3 - м$  режимах равна соответственно **0.9; 0.95; 0.8**. Найти надежность системы, если блоки независимы.

4. Передается **5** сообщений по каналу связи. Каждое сообщение с вероятностью  $p = 0.3$  независимо от других искажается. Случайная величина  $X$  – число не искаженных сообщений. Построить ее законы распределения, их графики, найти ее числовые характеристики. Найти вероятность того, что будет искажено не менее двух сообщений.

5. Задана плотность распределения  $f(x)$  случайной величины  $X$ :

$$f(x) = \begin{cases} A \sin^2 x, & x \in (0, \pi) \\ 0, & x \notin (0, \pi) \end{cases}$$

Требуется найти коэффициент  $A$ , построить график плотности распределения  $f(x)$ , найти функцию распределения

$F(x)$  и построить ее график, найти вероятность попадания величины  $X$  на участок от  $0$  до  $\frac{\pi}{4}$ . Найти числовые характеристики случайной величины  $X$ .

### Пример варианта индивидуальных заданий 2.

1. По выборке объема  $n = 100$  построен ряд распределения:

|       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $x_i$ | -2.0 | -1.5 | -1.0 | -0.5 | 0.0  | 0.5  | 1.0  | 1.5  |
| $p_i$ | 0.06 | 0.11 | 0.19 | 0.22 | 0.16 | 0.12 | 0.08 | 0.06 |

*Построить гистограмму, полигон и эмпирическую функцию распределения. Найти точечные оценки математического ожидания, дисперсии, среднеквадратичного отклонения, асимметрии и эксцесса.*

2. Найти доверительный интервал неизвестного математического ожидания нормальной случайной величины  $X$ , зная доверительную вероятность  $\Phi = 0.99$ , объем выборки  $n = 20$ , выборочную среднюю  $\bar{X} = 200$ , если 1)  $\sigma = 10$ , 2)  $s = 10$ .

3. По результатам эксперимента получена таблица наблюдений системы случайных величин  $(X, Y)$ :

| Y  | X    |      |      |      |     |     |
|----|------|------|------|------|-----|-----|
|    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6   |
| -1 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.0 | 0.0 |

|            |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |         |         |      |      |      |     |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |     |      |      |      |            |         |         |         |         |         |       |    |    |    |    |    |
|------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|------|------|------|-----|----|-----|-----|------|------|------|------|----|-----|-----|------|------|------|------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|----|----|----|----|----|
|            |         | <table><tr><td>-2</td><td>0.02</td><td>0.08</td><td>0.06</td><td>0.13</td><td>0.03</td><td>0.0</td></tr><tr><td>-3</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.05</td><td>0.08</td><td>0.13</td><td>0.02</td></tr><tr><td>-4</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.02</td><td>0.06</td><td>0.07</td><td>0.08</td></tr><tr><td>-5</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.01</td><td>0.03</td><td>0.05</td></tr></table> <p>Оценить данную матрицу распределения <math>(X, Y)</math> на регрессию видов <math>f(x) = @_1 + @_2x</math> и <math>f(x) = @_1 + @_2x + @_3x^2</math>.</p> <p>4. По двум большим независимым выборкам объемов <math>n_x = 42</math> и <math>n_y = 58</math> нормальных распределений найдены выборочные значения математических ожиданий <math>\bar{X} = 120</math> и <math>\bar{Y} = 130</math>. Дисперсии известны <math>D_x = 24</math> и <math>D_y = 20</math>. При уровне значимости <math>\alpha = 0.05</math> проверить нулевую гипотезу <math>H_0: m_x = m_y</math> при конкурирующей 1) <math>H_1: m_x &gt; m_y</math>, 2) <math>H_1: m_x &lt; m_y</math>.</p> <p>5. По критерию Пирсона при уровне значимости <math>\alpha = 0.01</math> проверить гипотезу о распределении случайной величины <math>X</math> по нормальному закону, если задано <math>n_k</math> попаданий выборочных значений случайной величины <math>X</math> в подинтервал <math>\Delta_k = (a_k, b_k)</math>:</p> <table><tr><td><math>\Delta_k</math></td><td>10 / 15</td><td>15 / 20</td><td>20 / 25</td><td>25 / 30</td><td>30 / 35</td></tr><tr><td><math>n_k</math></td><td>15</td><td>20</td><td>35</td><td>18</td><td>12</td></tr></table> | -2      | 0.02    | 0.08    | 0.06 | 0.13 | 0.03 | 0.0 | -3 | 0.0 | 0.0 | 0.05 | 0.08 | 0.13 | 0.02 | -4 | 0.0 | 0.0 | 0.02 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | -5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.01 | 0.03 | 0.05 | $\Delta_k$ | 10 / 15 | 15 / 20 | 20 / 25 | 25 / 30 | 30 / 35 | $n_k$ | 15 | 20 | 35 | 18 | 12 |
| -2         | 0.02    | 0.08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0.06    | 0.13    | 0.03    | 0.0  |      |      |     |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |     |      |      |      |            |         |         |         |         |         |       |    |    |    |    |    |
| -3         | 0.0     | 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0.05    | 0.08    | 0.13    | 0.02 |      |      |     |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |     |      |      |      |            |         |         |         |         |         |       |    |    |    |    |    |
| -4         | 0.0     | 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0.02    | 0.06    | 0.07    | 0.08 |      |      |     |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |     |      |      |      |            |         |         |         |         |         |       |    |    |    |    |    |
| -5         | 0.0     | 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0.0     | 0.01    | 0.03    | 0.05 |      |      |     |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |     |      |      |      |            |         |         |         |         |         |       |    |    |    |    |    |
| $\Delta_k$ | 10 / 15 | 15 / 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20 / 25 | 25 / 30 | 30 / 35 |      |      |      |     |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |     |      |      |      |            |         |         |         |         |         |       |    |    |    |    |    |
| $n_k$      | 15      | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 35      | 18      | 12      |      |      |      |     |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |     |      |      |      |            |         |         |         |         |         |       |    |    |    |    |    |
| 3          | Зачет   | <p><u>Перечень вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Что в теории вероятностей понимают под событием? Какое событие называют достоверным? Какое – невозможным?</li><li>2. Какие операции определены над событиями? Каковы свойства этих операций?</li><li>3. Сформулируйте статистическое, классическое, геометрическое определения вероятности. В каких случаях используются эти определения?</li><li>4. Сформулируйте основные аксиомы теории вероятностей.</li><li>5. Укажите основные свойства вероятности.</li><li>6. Что такое условная вероятность? Как определяется зависимость и независимость событий?</li><li>7. Чему равны вероятности суммы и произведения событий?</li><li>8. В каких случаях для расчета вероятностей применяется формулы полной вероятности и Байеса?</li><li>9. Что такое схема испытаний Бернулли?</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |         |         |      |      |      |     |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |      |      |      |      |    |     |     |     |      |      |      |            |         |         |         |         |         |       |    |    |    |    |    |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>10. В каких случаях для расчета вероятностей применяются формулы Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона?</p> <p>11. Что такое случайная величина? Что называют законом распределения случайной величины?</p> <p>12. Какая случайная величина называется дискретной случайной величиной? Что такое ряд распределения дискретной случайной величины?</p> <p>13. Дайте определение функции распределения случайной величины. Каковы основные свойства функции распределения случайной величины?</p> <p>14. Какая случайная величина называется непрерывной случайной величиной? Что такое плотность распределения непрерывной случайной величины?</p> <p>15. Каковы основные свойства плотности и функции распределения непрерывной случайной величины.</p> <p>16. Какие числовые характеристики случайной величины Вы знаете? Что характеризуют эти характеристики?</p> <p>17. Как определяется математическое ожидание случайной величины, каковы свойства математического ожидания?</p> <p>18. Как определяется дисперсия случайной величины? Каковы свойства дисперсии?</p> <p>19. Как определяются и что характеризуют коэффициент асимметрии и эксцесс распределения?</p> <p>20. Как определяются квантили и критические точки распределения?</p> <p>21. Какое распределение называется биномиальным? Укажите основные числовые характеристики биномиального распределения.</p> <p>22. Какое распределение называется распределением Пуассона? Каковы основные числовые характеристики распределения Пуассона?</p> <p>23. Что такое простейший поток событий? Какому распределению подчиняется простейший поток событий?</p> <p>24. Какое распределение называют равномерным распределением? Чему равны плотность и функция распределения, основные числовые характеристики равномерного распределения?</p> <p>25. Какое распределение называют нормальным распределением. Какова плотность и основные числовые характеристики нормального закона?</p> <p>26. Что такое стандартная нормальная величина? Какова связь между функциями распределения произвольной нормальной величины и стандартной нормальной величины? Как связана функция распределения стандартной величины с функцией Лапласа?</p> <p>27. Как определяется вероятность отклонения нормальной случайной величины от математического ожидания на заданную величину? В чем состоит правило «трех сигм»?</p> <p>28. Что называют системой случайных величин (случайным вектором)? Как определяется функция распределения системы случайных величин, каковы ее свойства (для двухмерного случайного вектора)?</p> <p>29. Какие случайные векторы относят к векторам дискретного типа? Что такое таблица совместного распределения системы, имеющей дискретное распределение?</p> <p>30. Какие случайные векторы относят к векторам непрерывного типа? Что такое плотности совместного распределения системы, имеющей непрерывное распределение? Каковы основные свойства плотности совместного распределения?</p> <p>31. Как определяется независимость случайных величин? Что такое условный закон распределения?</p> <p>32. Чему равны математическое ожидание и дисперсия суммы и произведения случайных величин?</p> <p>33. Что характеризуют ковариация и коэффициент корреляции случайных величин? Укажите основные свойства коэффициента корреляции.</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>34. Как оценить вероятность отклонения случайной величины от математического ожидания с помощью неравенства Чебышева?</p> <p>35. Сформулируйте закон больших чисел Чебышева, теорему Бернулли.</p> <p>36. Сформулируйте центральную предельную теорему (ЦПТ).</p> <p>37. Что в математической статистике понимают под генеральной совокупностью? Выборкой из генеральной совокупности?</p> <p>38. Как строится статистический ряд? В каких случаях применяется сгруппированный статистический ряд? Как определяется длина интервала группирования?</p> <p>39. Что оценивает статистический ряд относительных частот? Плотностей частот?</p> <p>40. Что используют в качестве графической иллюстрации статистических рядов? Оценкой каких кривых являются полигон частот и гистограмма?</p> <p>41. Какие величины используют в качестве числовых характеристик выборки? Каковы основные свойства этих характеристик?</p> <p>42. Как определяется эмпирическая функция распределения? Укажите основные свойства этой функции.</p> <p>43. Что такое оценка параметра? Какая оценка называется несмещенной? Какая – состоятельной? Какая эффективной?</p> <p>44. Что такое доверительный интервал и вероятность? Каковы основные принципы построения ДИ?</p> <p>45. Как строится доверительный интервал для математического ожидания нормальной генеральной совокупности при известном и неизвестном <math>\sigma</math> ?</p> <p>46. Как строится доверительный интервал для дисперсии нормальной генеральной совокупности при известном и неизвестном <math>\sigma</math> ?</p> <p>47. Что такое статистическая гипотеза и статистический критерий?</p> <p>48. Какие ошибки называют ошибками первого и второго рода при применении статистических критериев? Как определяется мощность и состоятельность критерия?</p> <p>49. Опишите критерий согласия <math>\chi^2</math> Пирсона для проверки гипотезы о законе распределения.</p> <p>50. Опишите критерии для проверки гипотез о значении математического ожидания нормальной совокупности.</p> <p>51. Опишите критерии для проверки гипотез о значении дисперсии нормальной совокупности.</p> <p>52. Какие используют критерии для проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных величин?</p> <p>53. Какие используют критерии для проверки гипотезы о равенстве двух средних нормальных величин?</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа    | В семестре студенты выполняют 2 контрольных работы, содержание которых охватывает все разделы дисциплины. Каждому студенту выдается свой вариант. Контрольные работы проводятся в часы практических занятий. За каждую контрольную работу максимальный балл определяется в соответствие с рейтинг-планом дисциплины. |

|    |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                          | <p><b>Критерии оценки задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствии с рейтинг- планом, на долю верно выполненных заданий.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2. | ИДЗ                      | <p>В семестре студенты выполняют 2 ИДЗ по всем разделам программы дисциплины. У каждого студента в группе свой вариант ИДЗ, номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списочном составе группы.</p> <p>ИДЗ выдаются каждому студенту персонально.</p> <p>Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. Задание высылается отдельным файлом, указывается ФИО, группа.</p> <p><b>Критерии оценивания</b></p> <p>Оформление задания 25% баллов</p> <p>Содержание 75% баллов</p> <p>ИДЗ считается зачтенным, если набрано более 55% от максимального балла за задание</p> |
| 3. | Дифференцированный зачет | <p>Дифференцированный зачет осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ (как организованная процедура не проводится).</p> <p>Итоговый балл определяется суммированием баллов за все оценочные мероприятия текущего семестра.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |