

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Алтайский филиал  
Кафедра гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Утверждена  
решением заседания кафедры  
гуманитарных и естественнонауч-  
ных дисциплин  
Протокол №  
от «» 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.26 Теория вероятности и математическая статистика**

по направлению подготовки 37.03.01 Психология

профиль подготовки: Психология управления

квалификация: бакалавр

форма обучения: заочная

Год набора – 2018

Барнаул, 2018 г.

Автор–составитель:

к.ф.м.н., доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин  
Е.Г. Свердлова

Заведующий кафедрой гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, к.с.-  
х.н., доцент Л.М. Лысенко

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы .....   | 4  |
| 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО .....   | 5  |
| 3. Содержание и структура дисциплины .....  | 5  |
| 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине .....   | 7  |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....  | 20 |
| 6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..... | 23 |
| 7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....  | 24 |

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.Б.26 Теория вероятности и математическая статистика обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

– компетенции, формирование которых начинается в течение изучения данной дисциплины:

ДПК-3 – Способность к отбору и применению психодиагностических методик, в том числе в области психологии управления, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией.

Код этапа – ДПК-3.1

– компетенции, формирование которых продолжается в течение изучения данной дисциплины:

ОПК -1 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Код этапа ОПК -1.2

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 1

| Трудовые или профессиональные действия   | Код этапа освоения компетенции | Результаты обучения   |
|--|--------------------------------|---|
| Является общей основой для совершения трудовых или профессиональных действий, формируемых данной образовательной программой. | ДПК-3.1                        | на уровне знаний:<br>– знать основные статистические и математические методы анализа данных;<br>на уровне умений:<br>– владеет умениями интерпретации данных, полученных в результате математико-статистической обработки данных.<br>на уровне навыков:<br>– владеет методиками математико-статистической обработки данных применительно к области психологии управления. |
| Является общей основой для совершения трудовых или профессиональных действий, формируемых данной образовательной программой. | ОПК -1.2                       | на уровне знаний:<br>– иметь представления о возможностях использования средств вычислительной техники в психологии;<br>– знать основы математической статистики.   |
|  |                                | на уровне умений:<br>– умеет использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности психолога и в выполнении анализа полу-  |

|  |   |
|--|---|
|  | ченных результатов.<br>на уровне навыков:<br>– владеет навыками работы с современными типовыми пакетами прикладных программ (MS Excel, MS Word), обеспечивающих широкие возможности сбора и анализа обработки информации. |
|--|---|

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### 2.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.Б.26 «Теория вероятности и математическая статистика» составляет 144 акад. часа / 4 з.ед.

Заочная форма обучения: контактная работа с преподавателем – 20,33 ч. (лекции – 8 ч., практические занятия – 10 ч., консультации – 2 ч.), самостоятельная работа обучающихся – 114,67 ч.

Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом: экзамен по окончании 2-го курса при заочной форме обучения.

### 2.2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.Б.26 «Теория вероятности и математическая статистика» изучается на 2 курсе при заочной форме обучения.

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» является базовой по направлению подготовки 37.03.01 Психология.

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 2

| № п/п                | Наименование тем (разделов)                                     | Объем дисциплины, час. |   |    |    |      |   |    | Форма текущего контроля успеваемости <sup>4</sup> , промежуточной аттестации |
|----------------------|---|------------------------|---|----|----|------|---|----|--|
|                      |   | Всего                  | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |    |      |   | СР |  |
|                      |   |                        | Л   | ЛР | ПЗ | Катт | К |    |  |
| Очная форма обучения |   |                        |   |    |    |      |   |    |  |
| Тема 1               | События. Теоремы вероятности                                    | 20                     | 2   |    | 2  |      |   | 16 | ТЗ   |
| Тема 2               | Повторные независимые испытания                                 | 11                     |   |    | 1  |      |   | 10 | ТЗ   |
| Тема 3               | Случайные величины  | 23                     | 2   |    | 1  |      |   | 20 | ТЗ   |
| Тема 4               | Математические основы измерения в психологии. Выборочный метод. | 22                     | 2   |    |    |      |   | 20 | ТЗ   |

| № п/п                       | Наименование тем (разделов)            | Объем дисциплины, час. |   |    |    |      |   |        | Форма текущего контроля успеваемости <sup>4</sup> , промежуточной аттестации |
|-----------------------------|--|------------------------|---|----|----|------|---|--------|--|
|                             |  | Всего                  | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |    |      |   | СР     |  |
|                             |  |                        | Л   | ЛР | ПЗ | Катт | К |        |  |
| <b>Очная форма обучения</b> |  |                        |   |    |    |      |   |        |  |
| Тема 5                      | Числовые характеристики распределений. | 15,67                  |   |    | 2  |      |   | 13,67  | К  |
| Тема 6                      | Проверка статистических гипотез.       | 19                     | 2   |    | 2  |      |   | 15     | К  |
| Тема 7                      | Корреляционный анализ                  | 22                     |   |    | 2  |      |   | 20     | К  |
| Промежуточная аттестация    |  | 9                      |   |    |    |      |   |        | Экзамен  |
| Консультации                |  | 2                      |   |    |    |      | 2 |        |  |
| Катт                        |  | 0,33                   |   |    |    | 0,33 |   |        |  |
| Всего:                      |  | 144                    | 8   |    | 10 | 0,33 | 2 | 114,67 | 9  |

Примечание: типовые задания (ТЗ), контрольные работы (К).

Таблица 3

### Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование тем (разделов)     | Содержание тем (разделов)  |
|-------|---------------------------------|--|
| 1     | События.<br>Теоремы вероятности | Понятие события и действия над событиями. Вероятность события. Элементы комбинаторики Теорема сложения вероятностей и ее следствия. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности. Значение понятия вероятности для статистического анализа в психологических исследованиях.  |
| 2     | Повторные независимые испытания | Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра–Лапласа. Функция $f(x)$ и ее свойства. Интегральная теорема Муавра–Лапласа и ее следствия. Функция Лапласа.   |
| 3     | Случайные величины              | Понятие случайной величины, виды случайных величин. Дискретная случайная величина и ее закон (ряд) распределения. Арифметические операции над случайными величинами. Функция распределения случайной величины, ее свойства и график.<br>Непрерывная случайная величина, нормальный закон как пример распределения психологических показателей.<br>Числовые характеристики случайных величин.<br>Основные законы распределения случайных величин. |

| № п/п | Наименование тем (разделов)                                     | Содержание тем (разделов)  |
|-------|---|--|
| 4     | Математические основы измерения в психологии. Выборочный метод. | Измерения и шкалирование. Типы измерительных шкал. Полное и выборочное исследования. Зависимые и независимые выборки. Формирование и объём выборки. Статистические ряды. Полигон и гистограмма частот. |
| 5     | Числовые характеристики распределений.                          | Мода, медиана, разброс, среднее арифметическое, дисперсия выборки. Квантили, асимметрия и эксцесс распределения.   |
| 6     | Проверка статистических гипотез.                                | Статистическая гипотеза и статистический критерий. Критерии различия в уровне исследуемого признака. Критерии оценки достоверности сдвига в значениях признака. $\chi^2$ -критерий Пирсона.            |
| 7     | Корреляционный анализ   | Понятие корреляционной связи. Коэффициент корреляции Пирсона. Корреляция метрических, ранговых и дихотомических переменных.  |

#### **4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине**

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.26 «Теория вероятности и математическая статистика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

При проведении занятий лекционного типа используются: доклады-презентации.

При проведении занятий семинарского типа используются: расчёт типовых заданий. При проведении занятий так же используются методы коллективных обсуждений (мозговой штурм, методы коллективного принятия решений при решении сложных задач), организации групповых дискуссий и иные методы активного обучения.

При контроле результатов самостоятельной работы студентов контрольная работа.

4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Билет предполагает теоретический вопрос и 2 практических задания. На экзамене учитываются результаты выполненных типовых заданий и контрольной работы, проводимых в рамках текущего контроля знаний по темам.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

*Типовые оценочные материалы по теме 1 «События. Теоремы вероятности».*

Типовые задания (ТЗ)

- Пример 1. Игральную кость подбросили один раз. Какова вероятность того, что выпадет не менее пяти очков?
- Пример 2. Набирая номер телефона, абонент забыл последнюю цифру и набрал её наудачу. Какова вероятность, что номер набран правильно?
- Пример 3. При игре в карты пользуются колодой из 36 карт. Какова вероятность того, что первой сданной картой будет не карта масти “пик”?
- Пример 4. Первый стрелок попадает в цель с вероятностью 0,6, а второй с вероятностью 0,8. Каждый стрелок сделал по одному выстрелу. Какова вероятность, что один из них промахнулся?
- Пример 5. Вероятность прижиться для саженца груши равна 0,7, а для саженца яблони 0,8. Посадили яблоню и грушу. Найти вероятность того, что из двух посаженных приживется только один саженец.
- Пример 6. В среднем восьми из десяти зрителей нравится игра актера А, а пяти из двадцати не нравится игра актера В. Некоторого зрителя спросили об игре актеров А и В. Какова вероятность, что ему понравился хотя бы один из них?
- Пример 7. В аквариуме 8 золотых и 3 красных рыбок. Выловлено 5 рыбок. Какова вероятность того, что среди них 3 золотых?

*Типовые оценочные материалы по теме 2 «Повторные независимые испытания».*

Типовые задания (ТЗ)

- Пример 1. Вероятность получить телефонный разговор в течение часа равна 0,7. Какова вероятность, что из 4-х абонентов больше часа будут ожидать разговор двое?
- Пример 2. Вероятность того, что покупателю понадобится пальто 48-го размера равна 0,6. Какова вероятность того, что из 10 покупателей спросят пальто 48-го размера менее девяти?
- Пример 3. Вероятность того, что при упаковке люстра будет повреждена равна 0,2. Какова вероятность того, что после упаковки 100 люстр поврежденными окажутся 30 штук?

Пример 4. В среднем 40 % изготовленных заводом часов спешат. Какова вероятность того, что из 350 часов число часов, которые спешат окажется равным 160?

*Типовые оценочные материалы по теме 3 «Случайные величины».*

Типовые задания (ТЗ)

Пример 1. Вероятность успешно сдать экзамен равна 0,8 и при каждой пересдаче увеличивается на 10%. Составить закон распределения числа попыток сдать экзамен, если допускается не более двух пересдач. Построить функцию распределения.

Пример 2. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| X | -2  | 0   | 1   |
| P | 0,3 | 0,5 | 0,2 |

Пример 3. Вычислить дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины  $Y$ .

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| Y | 10  | 30  | 50  |
| P | 0,4 | 0,5 | 0,1 |

Пример 4. Найти математическое ожидание  $M(2X+3)$ , если случайная величина  $X$  принимает целые неотрицательные значения от 0 до 5 с вероятностями:

$$P(X = m) = C_5^m \cdot 0,1^m \cdot 0,9^{5-m}.$$

Пример 5. Длина анаконды описывается случайной величиной  $X$ , распределенной по нормальному закону с параметрами  $a = 3, \sigma^2 = 1$ . Найти математическое ожидание  $M(5X-6)$ .

*Типовые оценочные материалы по теме 4 «Математические основы измерения в психологии. Выборочный метод»*

Типовые задания (ТЗ)

Пример 1. Определите, в какой шкале представлено каждое из приведенных ниже измерений:

1. Порядковый номер испытуемого в списке (для его идентификации).
2. Количество вопросов в анкете как мера трудоемкости опроса.
3. Упорядочивание испытуемых по времени решения тестовой задачи.
4. Академический статус (ассистент, доцент, профессор) как указание на принадлежность к соответствующей категории.
5. Академический статус (ассистент, доцент, профессор) как мера продвижения по службе.
6. Телефонные номера.
7. Время решения задачи.

8. Количество агрессивных реакций за рабочий день.
9. Количество агрессивных реакций за рабочий день как показатель агрессивности.

Пример 2. Следующие данные представляют собой оценки взрослых людей в тесте на определение коэффициента интеллектуальности Стенфорда-Бине:

141, 104, 101, 130, 148, 92, 87, 115, 91, 96, 100, 133, 124, 92, 123, 132, 118, 98, 101, 107, 97, 124, 118, 146, 107, 110, 111, 138, 121, 129, 106, 135, 97, 108, 108, 107, 110, 101, 129, 105, 105, 110, 116, 113, 123, 83, 127, 112, 114, 105, 127, 114, 113, 106, 139, 95, 105, 95, 105, 106, 109, 102, 102, 102, 89, 108, 92, 131, 86, 134, 104, 94, 121, 107, 103

Построить интервальный вариационный ряд.

Пример 3. В результате исследования понимания прочитанного у учащихся 7-х классов были получены следующие распределения тестовых оценок:

| X       | $f_i$ |
|---------|-------|
| 200-219 | —     |
| 180-199 | 4     |
| 160-179 | 3     |
| 140-159 | 9     |
| 120-139 | 7     |
| 100-119 | 7     |
| 80-99   | 2     |
| 60-79   | 3     |
| 40-59   | 1     |
| 20-39   | 1     |

Построить по приведенным данным полигон и гистограмму частот распределения.

*Типовые оценочные материалы по теме 5 «Числовые характеристики распределений»*

#### Контрольная работа (К)

В результате тестирования способностей к абстрактному мышлению групп студентов были получены следующие данные:

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 23 | 25 | 25 | 24 | 18 | 20 | 21 | 30 | 26 | 20 | 22 | 16 | 21 | 19 | 15 | 24 | 23 | 18 | 20 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Определить:

- 1) размах, среднее значение, моду и медиану;
- 2) дисперсию и среднеквадратическое отклонение;
- 3) определить нижний и верхний квартиль.
- 4) построить полигон и гистограмму частот.

*Типовые оценочные материалы по теме 6 «Проверка статистических гипотез»*

Контрольная работа (К)

Пример 1. Для проверки эффективности новой развивающей программы были созданы две группы детей шестилетнего возраста. Одна группа (экспериментальная) занималась по новой программе, вторая (контрольная) – по старой. После эксперимента дети обеих групп были протестированы по методике Керна-Йерасика (школьная зрелость). Результаты тестирования по вербальной шкале занесены в таблицу. Используя **U – критерий Манна-Уитни**, можно ли сделать заключение об эффективности новой программы и ее преимуществе перед старой.

Пример 2. Используя **критерий T – Вилкоксона**, сравнить эффективность двух методов обучения на одной группе студентов на уровне значимости 0,05 и 0,01. Выводы обосновать.

Пример 3. У студентов первого и второго курса был исследован уровень депрессивного расстройства по методике Бэка. Проверить нормальность распределения для каждого курса, используя метод Пустыльника.

|        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 курс | 30 | 27 | 23 | 22 | 19 | 19 | 18 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 12 | 12 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 2 курс | 24 | 17 | 17 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 | 8  | 8  | 7  | 7  | 4  | 0  |

Пример 4. Департамент образования провёл исследование 200 школьников старших классов: сколько времени в неделю (в час.) учащиеся тратят на выполнение домашних заданий.

| Время (час.) | Менее 5 | 5 - 8 | 8 - 11 | 11 - 14 | 14-17 | 17-20 | Более 20 | Итого |
|--------------|---------|-------|--------|---------|-------|-------|----------|-------|
| Число школ-в | 8       | 19    | 36     | 65      | 45    | 23    | 4        | 200   |

Можно ли полученное распределение времени считать нормальным?

*Типовые оценочные материалы по теме 7 «Корреляционный анализ»*

Контрольная работа (К)

Пример 1. У школьников был измерен коэффициент развития невербального интеллекта. В конце года посчитали коэффициент адаптации ребенка к школе. Используя коэффициент линейной корреляции Пирсона, установите ли зависимость между развитием вербального интеллекта и адаптацией ребенка к школе?

|                    |     |     |      |     |      |      |      |     |    |      |     |      |    |     |    |      |
|--------------------|-----|-----|------|-----|------|------|------|-----|----|------|-----|------|----|-----|----|------|
| №                  | 1   | 2   | 3    | 4   | 5    | 6    | 7    | 8   | 9  | 10   | 11  | 12   | 13 | 14  | 15 | 16   |
| Уровень интеллекта | 13  | 14  | 9    | 14  | 12   | 11   | 13   | 15  | 13 | 12   | 14  | 14   | 14 | 12  | 14 | 13   |
| Коэф-т адаптации   | 8,1 | 4,2 | 41,4 | 8,5 | 24,3 | 34,8 | 15,7 | 7,1 | 20 | 11,4 | 5,7 | 24,3 | 50 | 8,5 | 1  | 12,8 |

Пример 2. У школьников был измерен коэффициент развития вербального интеллекта. В конце года посчитали общий балл по успеваемости.

| № респ. | Уровень вербального интеллекта | Общий балл по успеваемости |
|---------|--------------------------------|----------------------------|
| 1       | 34                             | 4,38                       |
| 2       | 31                             | 3,71                       |
| 3       | 27                             | 3,51                       |
| 4       | 29                             | 4,31                       |
| 5       | 31                             | 4,67                       |
| 6       | 35                             | 4,03                       |
| 7       | 29                             | 4,38                       |
| 8       | 29                             | 3,61                       |
| 9       | 31                             | 3,66                       |
| 10      | 33                             | 4,19                       |
| 11      | 34                             | 3,95                       |
| 12      | 26                             | 3,95                       |
| 13      | 28                             | 3,89                       |
| 14      | 33                             | 4,87                       |
| 15      | 32                             | 4,18                       |
| 16      | 32                             | 3,89                       |

Используя коэффициент ранговой корреляции Спирмена, определить тесноту и направление корреляционной связи между двумя признаками. Есть ли зависимость между развитием вербального интеллекта и успеваемостью?

#### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Таблица 4

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции |
|-----------------|--------------------------|--------------------------------|---|
| ДПК-3           | Способность к отбору     | ДПК-3.1                        | Способность к примене-                  |

|        |   |          |  |
|--------|---|----------|--|
|        | и применению психодиагностических методик, в том числе в области психологии управления, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией                   |          | нию статистических и математических методов анализа данных.  |
| ОПК -1 | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. | ОПК -1.2 | Способность к применению информационных и математических технологий в профессиональной деятельности. |

Таблица 5

| Этап освоения компетенции | Показатель оценивания  | Критерий оценивания  |
|---------------------------|--|--|
| ДПК-3.1                   | Владеет основными статистическими и математическими методами анализа данных.   | Продемонстрировано владение основными статистическими и математическими методами анализа данных.   |
| ОПК -1.2                  | Определяет информационно-коммуникационные технологии, требования информационной и библиографической культуры и информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности | Определены информационно-коммуникационные технологии, требования информационной и библиографической культуры и информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности |

### 1.3.2 Типовые оценочные средства

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Билет предполагает теоретический вопрос и 2 практических задания.

Оценка сформированности этапов компетенций ДПК-3.1, ОПК -1.2 происходит посредством решения типовых заданий.

#### Перечень вопросов к экзамену

1. Применение математики в психологии: история и методология.
2. Понятие события. Действия над событиями.
3. Пространство элементарных исходов. Классическое определение вероятности.
4. Геометрическая вероятность.
5. Формулы комбинаторики.
6. Принцип сложения и принцип умножения.
7. Теорема сложения вероятностей.
8. Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей.
9. Формула полной вероятности.
10. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
11. Схема Пуассона. Формула Пуассона.
12. Теоремы Лапласа.
13. Понятие дискретной случайной величины и ее ряда распределения.
14. Функция распределения и ее свойства.
15. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
16. Биноминальный закон распределения.
17. Закон распределения Пуассона.
18. Понятие непрерывной случайной величины. Плотность непрерывной случайной величины и ее свойства.
19. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
20. Равномерное распределение.
21. Нормальное распределение
22. Признаки и переменные в психологическом исследовании. Проблема измерения количественных и качественных признаков.
23. Измерения и шкалирование. Типы измерительных шкал. Построение многомерных номинативных, порядковых, интервальных шкал и шкал отношений. Ошибки измерения.
24. Выборка. Числовые характеристики выборки.
25. Общие принципы проверки статистических гипотез.
26. Параметрические и непараметрические критерии различий проверки гипотез.
27. Критерий знаков G.
28. Критерий T – Вилкоксона.
29. U – критерий Манна-Уитни.

30. Критерий Фишера  $F$ .
31. Критерий  $t$ -Стьюдента.
32. Критерий Пирсона: сопоставление эмпирического распределения с теоретическим.
33. Критерий Пирсона: сопоставления двух эмпирических распределений.
34. Статистическое изучение зависимости между переменными в психологии.
35. Функциональная и корреляционная зависимости.
36. Коэффициент корреляции Пирсона.
37. Бисериальный коэффициент корреляции.
38. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
39. Коэффициент конкордации Кендалла.
40. Коэффициент корреляции  $\phi$ .

#### Типовые задания (ТЗ)

- Пример 1. Игральную кость подбросили один раз. Какова вероятность того, что выпадет не менее пяти очков?
- Пример 2. Набирая номер телефона, абонент забыл последнюю цифру и набрал её наудачу. Какова вероятность, что номер набран правильно?
- Пример 3. При игре в карты пользуются колодой из 36 карт. Какова вероятность того, что первой сданной картой будет не карта масти “пик”?
- Пример 4. Первый стрелок попадает в цель с вероятностью 0,6, а второй с вероятностью 0,8. Каждый стрелок сделал по одному выстрелу. Какова вероятность, что один из них промахнулся?
- Пример 5. Вероятность получить телефонный разговор в течение часа равна 0,7. Какова вероятность, что из 4-х абонентов больше часа будут ожидать разговор двое?
- Пример 6. Вероятность того, что покупателю понадобится пальто 48-го размера равна 0,6. Какова вероятность того, что из 10 покупателей спросят пальто 48-го размера менее девяти?
- Пример 7. Вероятность того, что при упаковке люстра будет повреждена равна 0,2. Какова вероятность того, что после упаковки 100 люстр поврежденными окажутся 30 штук?
- Пример 8. В среднем 40 % изготовленных заводом часов спешат. Какова вероятность того, что из 350 часов число часов, которые спешат окажется равным 160?
- Пример 9. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| X | -2  | 0   | 1   |
| P | 0,3 | 0,5 | 0,2 |

Пример 10. Вычислить дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $Y$ .

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| Y | 10  | 30  | 50  |
| P | 0,4 | 0,5 | 0,1 |

Пример 11. В результате исследования понимания прочитанного у учащихся 7-х классов были получены следующие распределения тестовых оценок:

| X       | $f_i$ |
|---------|-------|
| 200-219 | —     |
| 180-199 | 4     |
| 160-179 | 3     |
| 140-159 | 9     |
| 120-139 | 7     |
| 100-119 | 7     |
| 80-99   | 2     |
| 60-79   | 3     |
| 40-59   | 1     |
| 20-39   | 1     |

Построить по приведенным данным полигон и гистограмму частот распределения.

#### Контрольная работа (К)

Пример 1. В результате тестирования способностей к абстрактному мышлению групп студентов были получены следующие данные:

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 23 | 25 | 25 | 24 | 18 | 20 | 21 | 30 | 26 | 20 | 22 | 16 | 21 | 19 | 15 | 24 | 23 | 18 | 20 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Определить:

- 1) размах, среднее значение, моду и медиану;
- 2) дисперсию и среднее квадратическое отклонение;
- 3) определить нижний и верхний квартиль.
- 4) построить полигон и гистограмму частот.

Пример 2. Используя критерий  $T$  – Вилкоксона, сравнить эффективность двух методов обучения на одной группе студентов на уровне значимости 0,05 и 0,01. Выводы обосновать.

Пример 3. При определении степени выраженности некоторого психического свойства в опытной группе были получены следующие результаты.

18, 15, 16, 11, 14,15, 16,16, 16, 22, 17, 12, 11, 12, 18, 19, 20

Провести проверку нормальности распределения.

Пример 4. У школьников был измерен коэффициент развития невербального интеллекта. В конце года посчитали коэффициент адаптации ребенка к школе. Используя коэффициент линейной корреляции Пирсона, установить ли зависимость между развитием вербального интеллекта и адаптацией ребенка к школе?

| №                  | 1   | 2   | 3    | 4   | 5    | 6    | 7    | 8   | 9  | 10   | 11  | 12   | 13 | 14  | 15 | 16   |
|--------------------|-----|-----|------|-----|------|------|------|-----|----|------|-----|------|----|-----|----|------|
| Уровень интеллекта | 13  | 14  | 9    | 14  | 12   | 11   | 13   | 15  | 13 | 12   | 14  | 14   | 14 | 12  | 14 | 13   |
| Коэф-т адаптации   | 8,1 | 4,2 | 41,4 | 8,5 | 24,3 | 34,8 | 15,7 | 7,1 | 20 | 11,4 | 5,7 | 24,3 | 50 | 8,5 | 1  | 12,8 |

Пример 5. У школьников был измерен коэффициент развития вербального интеллекта. В конце года посчитали общий балл по успеваемости. Используя коэффициент ранговой корреляции Спирмена, определить тесноту и направление корреляционной связи между двумя признаками. Есть ли зависимость между развитием вербального интеллекта и успеваемостью?

| № респ. | Уровень вербального интеллекта | Общий балл по успеваемости |
|---------|--------------------------------|----------------------------|
| 1       | 34                             | 4,38                       |
| 2       | 31                             | 3,71                       |
| 3       | 27                             | 3,51                       |
| 4       | 29                             | 4,31                       |
| 5       | 31                             | 4,67                       |
| 6       | 35                             | 4,03                       |
| 7       | 29                             | 4,38                       |
| 8       | 29                             | 3,61                       |
| 9       | 31                             | 3,66                       |
| 10      | 33                             | 4,19                       |
| 11      | 34                             | 3,95                       |
| 12      | 26                             | 3,95                       |
| 13      | 28                             | 3,89                       |
| 14      | 33                             | 4,87                       |
| 15      | 32                             | 4,18                       |
| 16      | 32                             | 3,89                       |

## Шкала оценивания

| Описание шкалы   | Оценка              |
|--|---------------------|
| <p>У обучающегося сформированы уверенные знания, умения и навыки, включенные в соответствующий этап освоения компетенций, он глубоко и полно освещает теоретические, методологические и практические аспекты вопроса, проявляет творческий подход к его изложению и демонстрирует дискуссионность проблематики, а также глубоко и полно раскрывает дополнительные вопросы. Этапы компетенций, предусмотренные рабочей программой, сформированы. Свободное владение материалом. Достаточный уровень знакомства со специальной научной литературой. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы. Обучающийся не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач</p> | Отлично             |
| <p>Ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы. Этапы компетенций, предусмотренные рабочей программой, сформированы. Детальное воспроизведение учебного материала. Практические навыки профессиональной деятельности в значительной мере сформированы. Приемлемое умение самостоятельного решения практических задач с отдельными элементами творчества. Обучающийся твердо знает материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения</p>   | Хорошо              |
| <p>Ставится, если этапы компетенций, предусмотренные рабочей программой, сформированы не в полной мере. Наличие минимально допустимого уровня в усвоении учебного материала и в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы не в полной мере. Обучающийся показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, неправильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач</p>   | Удовлетворительно   |
| <p>Ставится, если обучающийся не знает и не понимает сущности вопросов и предлагаемых задач. Этапы компетенций, предусмотренные рабочей программой, не сформированы. Недостаточный уровень усвоения понятийного аппарата и наличие фрагментарных знаний по программному материалу дисциплины, обучающийся допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. Отсутствие минимально допустимого уровня в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы в недостаточном объеме</p>  | Неудовлетворительно |

#### 4.4. Методические материалы

Выполнение всех заданий текущего контроля является желательным для всех обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена на 2 курсе.

Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины (по формам текущего контроля). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия на консультациях. Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер и определяется:

- ответом студента на экзамене;
- учебными достижениями студента в семестровый период.

Оценка проводится по следующим формам и методам контроля: типовые задания, контрольная работа.

##### *Критерии оценки контрольной работы:*

Решение каждой задачи контрольной работы должно быть доведено до ответа, содержать необходимые пояснения к расчетам. Недочеты (отсутствие пояснений, не принципиальные арифметические ошибки, не влияющие на ход решения) снижают оценку за задачу на 25%. Если решение доведено до конца, но ответ получен неверно за счет одной или двух ошибок, то оценка за решение задачи снижается на 50%. Если выполнена только часть решения или получен неверный ответ в результате нескольких недочетов и ошибок, то решение задачи оценивается на 25%.

- Оценка «отлично» выставляется студенту при верном выполнении всех заданий.
- Оценка «хорошо» – при верном выполнении 75% заданий.
- Оценка «удовлетворительно» – при верном выполнении 50% заданий.
- Оценка «неудовлетворительно» – при выполнении менее 50% заданий.

##### *Критерии оценки типовых заданий:*

Типовые задачи выполняются на занятиях. В конце занятия студент представляет преподавателю письменный отчет, включающий решения индивидуальных заданий. В случае домашнего выполнения индивидуальных заданий для повышения оценки отчет принимается с защитой.

- Оценка «отлично» выставляется студенту при верном выполнении всех заданий.
- Оценка «хорошо» – при верном выполнении 75% заданий.
- Оценка «удовлетворительно» – при верном выполнении 50% заданий.

- Оценка «неудовлетворительно» – при выполнении менее 50% заданий.

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся**

Наряду с прослушиванием лекций и участием в обсуждении проблем на практических занятиях, учебный план предусматривает затрату обучающимися, как правило, большего числа часов для самостоятельной работы.

Эта работа складывается из изучения литературы, в том числе в связи с подготовкой к практическим занятиям, выполнения других заданий преподавателя.

Основным элементом этой работы является изучение основных разделов дисциплины, содержащейся в программе по этой дисциплине, с использованием записей лекций преподавателя, ведущего курс, и рекомендуемой программой (а в ряде случаев и дополнительно преподавателем) литературы – учебников и учебных пособий. Такая работа должна выполняться в той или иной степени всеми обучающимися при подготовке к практическим занятиям.

Приступая к изучению той или иной темы, нужно по отдельности и последовательно рассмотреть каждую из частей, из которых состоит тема.

Формой самостоятельной работы может быть и подготовка доклада по теме, определяемой преподавателем или инициативно предлагаемой обучающимся и согласуемой с преподавателем. Подготовка доклада в принципе ведется подобно тому, как ведется изучение темы для работы на практическом занятии, только тема доклада всегда значительно уже темы занятия, здесь разрабатывается лишь часть выносимой на занятие проблематики, но зато рассмотрение этой части должно быть более глубоким. Поэтому нужно опираться на более широкий круг литературных источников, специально посвященных соответствующей теме.

Без ясного понимания основных понятий образовательный процесс усложняется. Для повышения эффективности обучения необходимо использовать существующие терминологические справочники и толковые словари.

Контроль самостоятельной работы обучающегося – неотделимый, безусловно, необходимый, элемент организации и управления СР.

При проведении занятий семинарского типа используются методы коллективных обсуждений (мозговой штурм, методы коллективного приня-

тия решений при решении сложных математических задач), организации групповых дискуссий и иные методы активного обучения, пре-зентации.

Коллективные методы (методы организации коллективной мыследеятельности) являются наиболее эффективными с точки зрения достижения максимальной объективности оценки явления или события.

Моделирование самостоятельной работы обучающихся:

Повторение пройденного теоретического материала.

Установление главных вопросов темы.

Упражнения, решение задач.

Анализ выполняемой деятельности и ее самооценка.

Приобретенные умения и навыки.

Составление вопросов по содержанию лекции.

Руководство выполнением самостоятельной работы обучающихся:

Текущее собеседование и контроль.

Консультации.

Анализ, рецензирование, оценка, коррективы СРС.

Перекрестное рецензирование.

Подведение итогов и т. д.

Этапы и приемы СРС:

Подбор рекомендуемой литературы.

Знакомство с вопросами плана семинарского занятия и методической разработки по данной теме.

Определение вопросов, по которым нужно прочитать или законспектировать литературу.

Составление схем, таблиц на основе текста лекций, учебника.

Комплекс средств обучения при самостоятельной работе обучающихся

Методические разработки для обучающихся с основным содержанием курса

Дидактический раздаточный материал

Обзорный конспект лекций, вопросы лекции.

Сборник задач, тесты (контрольные задания) и др.

5.2 Методы и формы организации самостоятельной работы обучающихся

*Контрольная работа (К)*

Контрольные работы являются одной из основных форм текущего контроля преподавателем работы обучающегося.

Контрольная работа представляет собой письменный ответ на решение задачи или выполнение конкретного задания, который рассматривается в рамках дисциплины.

Содержание ответа на поставленный вопрос включает:

- показ студентом знания теории вопроса и понятийного аппарата,
- понимание алгоритма реализации поставленной задачи,
- решение задачи.

### 5.3 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практическое занятие подразумевает решение типовых задач.

Для подготовки к практическому занятию необходимо ознакомиться с материалом лекции по соответствующей теме. Основой выполнения заданий является справочно-методический материал, который состоит из пошаговых инструкций, замечаний, следствий и рекомендаций.

В процессе самостоятельной подготовки к практическим занятиям студент может пользоваться различными источниками. К главным из них относятся: лекции по соответствующей теме, рекомендованные учебные и методические пособия.

Наряду с основным материалом при подготовке к практическому занятию можно пользоваться дополнительными источниками: специальной научной, научно-популярной, справочной литературой, а также материалами, размещенными в глобальной сети Интернет. Это определяющий этап самостоятельной работы, он очень сложен и важен, именно здесь формируется умение работать с научной литературой, полученные на этом этапе знания являются наиболее прочными.

После изучения основной и дополнительной литературы по конкретной теме наступает самый творческий этап процесса подготовки к практическим занятиям – самостоятельное обдумывание материала. На этом этапе окончательно усваивается материал, информация приобретает форму знаний, а продолжение этого процесса приводит к формированию навыков.

Завершающий этап подготовки к практическому занятию – ответы на проверочные вопросы и выполнение заданий, которые помогут правильно осмыслить изученный материал и проверить приобретенные знания.

Если пройдены все этапы самостоятельной работы, то на занятии вы сможете углубить понимание темы, задавая содержательные вопросы, принимая участие в обсуждении различных проблем, отвечая на контрольные вопросы и вопросы других студентов, решая задачи и выполняя упражнения.

Если же после семинарского занятия у студента остаются невыясненные вопросы, то следует пойти на консультацию к преподавателю, чтобы уточнить данные вопросы.

## 6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Основная литература

| № п/п | Автор                 | Название   | Издательство           | Год выпуска | Расположение  |
|-------|-----------------------|--|------------------------|-------------|---|
| 1     | Балдин К.В.           | Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник  | М.: Дашков и К         | 2014        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/4444.html">http://www.iprbookshop.ru/4444.html</a>   |
| 2     | Шилова З.В.           | Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие  | Саратов: Ай Пи Ар Букс | 2015        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/33863">http://www.iprbookshop.ru/33863</a>   |
| 3     | Ивашев-Мусатов, О. С. | Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата 3-е изд., испр. и доп. | М.: Юрайт              | 2017        | <a href="https://biblionline.ru/book/819CE9F0-B5DC-42E6-9ADE-531260CC2EA3">https://biblionline.ru/book/819CE9F0-B5DC-42E6-9ADE-531260CC2EA3</a> |

### 6.2. Дополнительная литература

| № п/п | Автор          | Название   | Издательство  | Год выпуска | Расположение  |
|-------|----------------|--|---|-------------|---|
| 1     | Мхитарян В.С.  | Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие              | М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия»                                  | 2013        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/17047">http://www.iprbookshop.ru/17047</a>   |
| 2     | Березинец И.В. | Практикум по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]: учебное пособие | СПб.: ВШМ СПбГУ (Высшая школа менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета) | 2013        | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47493">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47493</a> |

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

| № п/п | Автор                            | Название   | Издательство   | Год выпуска | Расположение  |
|-------|----------------------------------|--|--|-------------|---|
| 1     | сост. Хитрова И.Д., Дубовик В.И. | Практикум по математике. Случайные события и вероятности. Случайные величины [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие | Омск: Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2014 | 2014        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/64939.html">http://www.iprbookshop.ru/64939.html</a>                                     |
| 2     | Буцык С.В.                       | Математика для гуманитариев [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие  | Челябинск: Челябинский государственный институт культуры                       | 2010        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/56432.html">http://www.iprbookshop.ru/56432.html</a>                                     |
| 3     | Остапенко Р.И.                   | Математические основы психологии: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]   | Воронеж: ВГПУ  | 2010        | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=120777">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=120777</a> |

#### 6.4. Нормативные правовые документы

Использование не предполагается.

#### 6.5. Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

- <http://www.mathnet.ru> Российский математический портал
- <http://www.eqworld.ru> Мир уравнений

Электронные библиотечные системы:

- <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks
- <http://www.biblioclub.ru> Университетская библиотека Онлайн

#### 6.6. Иные источники

| № п/п | Автор         | Название   | Издательство | Год выпуска | Расположение |
|-------|---------------|--|--------------|-------------|--------------|
| 1     | Гмурман В.Е.  | Теория вероятностей и математическая статистика          | М.: Юрайт    | 2012        | -            |
| 2     | Калинина В.Н. | Теория вероятностей и математическая статистика: учебник | М.: Юрайт    | 2016        | -            |

### **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» филиал располагает учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы и помещениями для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Лекционные аудитории оснащены видеопроекторным оборудованием для проведения презентаций, а также средствами звуковоспроизведения; помещения для практических занятий укомплектованы учебной мебелью; библиотека располагает рабочими местами с доступом к электронным библиотечным системам и сети интернет. Все учебные аудитории оснащены компьютерным оборудованием и лицензионным программным обеспечением.