

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**им. В.П. Астафьева**  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра социальной психологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**  
(Б1.В.ДВ.01.02 дисциплина по выбору)

Направление подготовки: **44.04.01 Педагогическое образование**  
(квалификация (степень) «магистр»)

Направленность (профиль) образовательной программы:  
**Управление образованием и проектный менеджмент**

*заочная форма обучения*

Красноярск 2017

Рабочая программа дисциплины ДВ «Математическая статистика» составлена к.п.н., доцентом кафедры социальной психологии Дьячук А.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры менеджмента образования  
протокол № 9 от « 05 » сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой

  
(ф.и.о., подпись)

Лукьянова А.А.

Одобрено научно-методическим советом ИППО  
протокол № 6 от « 06 » сентября 2017 г.

Председатель

  
(ф.и.о., подпись)

Кухар М.А.

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
2. Организационно-методические документы.....	7
2.1. Содержание основных разделов и тем дисциплины.....	7
2.1.1 Введение.....	
2.1.2 Лист согласования рабочей программы с другими дисциплинами образовательной программ.....	9
2.1.3 Лист внесения изменений.....	11
2.2. Содержание дисциплины.....	12
2.3. Технологическая карта обучения дисциплине.....	14
2.4. Методические рекомендации по освоению дисциплины.....	15
3. Учебные ресурсы.....	17
3.1. Карта литературного обеспечения.....	17
3.2. Карта материально-технической базы дисциплины.....	19
4. Компоненты мониторинга учебных достижений.....	20
4.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.....	20
4.2. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по дисциплине.....	22
4.3. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	23
4.3.1. Назначение фонда оценочных средств.....	24
4.3.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации.....	26
4.3.4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости...28	
4.3.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств.....	32
4.3.6. Оценочные средства.....	33

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина по выбору «Математическая статистика» разработана для образовательной программы направления подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», направленность (профиль) образовательной программы Управление образование и проектный менеджмент для обеспечения развития компетенций, связанных с научно-исследовательской деятельностью.

«Математическая статистика» относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла дисциплин основной образовательной программы магистранта. Изучается в 3 семестре.

### 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 часа). Включает контактную работу с преподавателем в форме лекционных и практических занятий (0,33 з.е. / 12 ч.). Итоговой формой контроля является зачет. На самостоятельную работу отводится 92 часов (2,56 з.е).

### 3. Цель освоения дисциплины

Цель – актуализация системы знаний в области математической статистики при проведении исследования, овладение умениями и навыками использования статистических методов в обработке и анализе данных в психологии и педагогике, выявлении статистических закономерностей.

### 4. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины «Математическая статистика» способствует развитию у магистрантов следующих **компетенций**:

**ОК-3:** способностью к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.

**ПК-5:** способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.

**ПК-6:** готовностью использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач.

Таблица 1. Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения	Код результата обучения (компетенции)
<p>Формирование представлений о случайных явлениях, видов распределения случайной величины</p>	<p><b>Знать:</b> основные математические и статистические методы обработки данных; типовые задачи, для решения которых применяется статистический анализ</p> <p><b>Уметь:</b> определять необходимость применения статистического анализа; описания случайной величины, выбирать адекватные задачам методы анализа; переводить предметную задачу в задачу статистического анализа.</p>	<p><b>ПК-5:</b> способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование</p> <p><b>ПК-6:</b> готовностью использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач.</p>
<p>Выделение типовых задач в психологии, где может быть применена математическая статистика, демонстрация ее возможностей и ограничений применения</p>	<p><b>Знать:</b> основные математические и статистические методы обработки данных измерения случайной величины; способы получения числовых значений, основы теории измерения; знать методы обработки информации, описания и оценки выборочных значений</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать адекватные задачам методы статистического анализа; строить таблицы и графики и описывать результаты анализа, интерпретировать результаты.</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа данных.</p>	<p><b>ОК-3:</b> способностью к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.</p> <p><b>ПК-5:</b> способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.</p>

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения	Код результата обучения (компетенции)
Отработка навыков обработки и анализа выборочных данных	<p><b>Знать:</b> основные математические и статистические методы обработки данных; способы получения числовых значений, границы применимости методов количественного анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> определять необходимость применения статистического анализа; выбирать адекватные задачам методы; интерпретировать результаты, строить таблицы и графики и проводить анализ</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа данных; повышения точности и надежности результатов исследования.</p>	<p><b>ОК-3:</b> способностью к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности .</p> <p><b>ПК-5:</b> способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование</p> <p><b>ПК-6:</b> готовностью использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач.</p>

### 5. Контроль результатов освоения дисциплины

Оценочными средствами для текущего контроля успеваемости являются решение задач, анализ полученных данных в конкретных исследованиях, обсуждение на семинарах.

Промежуточный контроль – зачет.

Критерии оценки образовательного уровня сформированности представленных результатов (компетентностей) представлены в разделе Фонды оценочных средств.

6. Основными *технологиями проведения занятий* являются технологии активного обучения: обсуждение результатов, представление результатов, решение задач.

## Организационно-методические документы

### Содержание основных разделов и тем дисциплины

#### Введение

В профессиональной деятельности руководителю организации необходимо обобщить данные, полученные в результате оценки определенных показателей деятельности, качества образовательного процесса и других оценочных и измерительных процедур. В связи с этим появляется необходимость обобщения полученных результатов в соответствии с поставленными задачами и их содержательной интерпретацией, проведение количественного анализа массива эмпирических данных, умение читать числовые данные и делать обобщения, выводы.

Изучение статистических и математических методов в исследованиях образовательного пространства направлено на развитие навыков их применения для решения практических задач, получения знания, планирования исследования, умений работать с информацией, представленной в виде числовых значений, графиков, таблиц, описывать и объяснять их относительно предметной области. Для отработки умений и навыков планирования эмпирического исследования, обработки и анализа данных, преобразования графической и числовой информации в содержательные описания, а также понимания роли и места математических теорий и методов направлена данная дисциплина.

Дисциплина изучается в III семестре и включает лекционные и семинарские (практические) занятия. Итоговой формой контроля является зачет. Изучение данной дисциплины актуализирует знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Методология и методы организации научного исследования». Полученные знания могут быть полезными при освоении следующих дисциплин «Проектирование и экспертиза образовательных систем», «Маркетинг в образовании» проведении магистерского исследования.

**Цель** – актуализация системы знаний в области математической статистики при проведении исследования, овладение умениями и навыками использования статистических методов в обработке и анализе данных в психологии и педагогике, выявлении статистических закономерностей.

#### **Задачи освоения дисциплины**

- формирование представлений о случайных явлениях, видов распределения случайной величины,
- роли и назначении математической статистики в анализе психологических явлений и организации исследования;

- выделение типовых задач в психологии, где может быть применена математическая статистика, демонстрация ее возможностей и ограничений применения,

- отработка навыков обработки и анализа эмпирических данных.

**В результате изучения дисциплины студент должен**

**Знать:**

- Способы описания распределения непрерывной и дискретной случайной величины;
- Методы оценки выборочных наблюдений определенному виду распределения;
- Статистические оценки параметров распределения и построения доверительных интервалов;
- Статистические методы оценки корреляционных связей.

**Уметь:**

- Определять изучаемые явления как случайные величины, подбирать статистическую модель;
- Выбирать адекватные задачам статистические методы обработки случайной выборки;
- Строить таблицы и графики и описывать результаты анализа, рассчитывать выборочные характеристики по выборке, вариационному ряду, интерпретировать результаты.

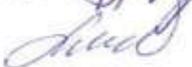
**Владеть:**

- методами анализа данных;
- повышения точности и надежности результатов исследования.

Лист согласования рабочей программы с другими  
дисциплинами образовательной программы  
на 2017/18 учебный год

Наименование дисциплин, на изучение которых опирается данная дисциплина	Кафедра	Предложения об изменениях в дидактических единицах, временной последовательности изложения и т.д.	Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Методология и методы организации научного исследования	Психологи и детства	Рассмотреть методы статистической обработки данных как способ работы с эмпирическими данными. Соотнести методы математической статистики с планом проверки гипотез, решения практических задач. Показать роль статистических методов в оценке точности и надежности результатов исследования.	Протокол №9 от 05.09.2017
Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедра	Предложения об изменениях в пропорциях материала, порядка изложения и т.д.	Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу
Маркетинг в образовании	Менеджмента образования	Показать роль теории измерения при разработке инструмента исследования рынка образовательных услуг	Протокол №9 от 05.09.2017

<p>Научно-исследовательская работа</p>	<p>Менеджмента образования</p>	<p>При разработки плана исследования соотнести с возможностями обобщения данных, обращения к определенным статистическим моделям для оценки выборочных значений. Применять знания для проверки гипотез, представления результатов в графической и табличной формах.</p>	<p>Протокол №9 от 05.09.2017</p>
--	--------------------------------	---	----------------------------------

Заведующий кафедрой менеджмента образования  Д.Л. Лукьянова  
 Председатель НМС  М.А. Кухар  
 «06» сентября 2017 г. Протокол № 6

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2017/18 учебный год  
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Пересмотрены задания для самостоятельной работы.
2. Актуализирован список литературы.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
« 05 » сентября 2017 г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой менеджмента образования



А.А.Лукьянова

Директор ИППО



Н.А.Старосветская

« 06 » сентября 2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Тема 1. Математическая статистика и педагогика*

Актуальность, цели применения методов математической статистики в педагогике. Дискуссия о месте и значении математики в педагогике. Математическое описание педагогических и психологических объектов. Подходы использования математики в педагогике.

### *Тема 2. Описание случайных величин*

Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределение вероятностей значений случайной величины – закон распределения. Построение функций и плотностей распределения случайных величин. Числовые характеристики распределения: математическое ожидание, дисперсия, асимметрия, эксцесс. Виды распределений случайной величины. Оценка нормальности выборочного распределения. Графическое и числовое представление случайных величин. Требования к представлению и описанию результатов исследования.

### *Тема 3. Основные методы статистического анализа*

Статистические оценки параметров распределения. Интервальные оценки. Доверительные интервалы. Статистическое решение и вероятность ошибки. Уровень достоверности. Ошибки первого и второго рода.

Статистические критерии проверки гипотез. Сравнительные методы. Параметрические и непараметрические методы. Статистическое изучение зависимости между переменными. Числовые характеристики связи. Теоретический и выборочный коэффициенты корреляции и их свойства. Статистические выводы о выборочных коэффициентах корреляции.

## Список литературы

### **Основная:**

1. Вентцель Е.В., Овчаров Л.А. Теория вероятностей. – М., 2003.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М., 2008. – 404 с.
3. Литвинцева М.В. Теория вероятностей и математическая статистика: уч. пособие для студентов пед. вузов., Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2009. – 142с.

### **Дополнительная:**

4. Айвазян С.А., Енуков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. – М.: Финансы и статистика, 1983 – 471с.
5. Гельман, В.Я.. Решение математических задач средствами Excel: Практикум/ В.Я. Гельман. – СПб.: Питер, 2003. – 237 с.
6. Гласс Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и

- психологии. – М.: Прогресс, 1976. – 495 с.
7. Елисеева И. И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 656 с.
  8. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов: учебник. – М.: МПСИ: Флинта, 2004.
  9. Кричевец А.Н., Шикин Е.В., Дьячков А.Г. Математика для психологов. – М.: Флинта: Московский психолого-социальный институт, 2003. – 376 с.
  10. Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 1998.
  11. Лагутин М. Б. Наглядная математическая статистика: учебное пособие. - М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2012. – 472 с.
  12. Майер Р.А. Колмакова Н.Р., Ванюрин А.В. Теория и практика статистического анализа в психолого-педагогических и социологических исследованиях. – Красноярск: РИО КГПУ, 2005. – 352 с.
  13. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Под ред. И.С.Енюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
  14. Крупкина Т.В. Гречкосеев А.К. Математическая статистика в примерах и задачах: практикум по решению задач. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 118 с.

**Технологическая карта обучения дисциплине  
ДВ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

магистрантов ООП

**44.04.01 Педагогическое образование, «магистр»**

Направленность (профиль) образовательной программы: **Управление образованием и проектный менеджмент  
по заочной форме** обучения (2,5 года)

(общая трудоемкость 3 з.е.)

Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов (_3_з.е.)	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Контроль	Формы и методы контроля
		Всего (из них интерактивных форм)	Лекций (из них интерактивных форм)	Лабораторные занятия (из них интерактивных форм)	Практические занятия (из них интерактивных форм)			
Тема 1. Математическая статистика и психология	28	2	2			26		Собеседование, экспертная оценка
Тема 2. Описание случайных величин	32	4 / 4			4 / 4	26	2	Проверка решения задач, плана обработки исследования, чтение графиков и таблиц
Тема 3. Основные методы статистического анализа	48	6 / 6	2 / 2		4 / 4	40	2	Проверка решения задач, экспертная оценка правильности применения методов и представления результатов
<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>12 / 10</b>	<b>4 / 2</b>		<b>8 / 8</b>	<b>92</b>		Собеседование, экспертная оценка

## **Методические рекомендации магистрантам для освоения данной дисциплины**

Освоение данной дисциплины вызывает большие трудности. Это в первую очередь связано с установками по отношению к математике. Данная дисциплина представляет собой не набор математических формул и их доказательств, а понимание природы основных психологических инструментов, методик исследования. Поэтому математические выкладки, обоснования были убраны из содержания, а основной акцент делается на понимании явления, которое описывается математическим языком.

Представление о явлениях как случайных величинах, которые можно измерять приводят к тому, что сталкивается житейское представление с предлагаемым для обсуждения материалом. В связи с этим необходимо прорабатывать материал последовательно, использовать материал предшествующего содержательного блока для анализа последующих. Используйте практические занятия как место, где можно отработать непонятый материал, обозначайте возникающие трудности, задавайте вопросы.

Очень важно проработать материал первых лекций, так как на основе их строятся все остальные содержательные блоки. Для этого необходимо внимательно читать примеры, придумывать свои, использовать знания, полученные ранее при обучении математическим дисциплинам.

Более эффективное освоение знаний происходит при постановке собственных задач, поэтому постарайтесь понять, для чего вам понадобятся эти знания. С этой позиции представленное содержание преломляется через практику проведения психологического исследования. Большинство заданий построены на примерах проведенных исследований, некоторые задают необходимость применения знаний для собственных исследований.

При освоении содержания важно помнить, что статистические методы являются средством для решения психологических проблем. Выбор метода осуществляется с точки зрения исследовательской задачи. При этом для эффективного освоения необходимо помнить, что такое гипотезы, как они формулируются, уметь видеть организацию исследования, схему, план исследования. При интерпретации результатов используйте материал учебных пособий, старайтесь разобраться в том, как теории могут помочь вам прояснить описываемые в примерах ситуации, используйте их как основу для рассуждения и последующих выводов.

Анализ примеров дает хорошую базу для обобщения оснований применения критериев и описания результатов. При прочтении психологических исследований применяйте полученные в данном курсе знания: анализируйте место в структуре исследования, основания применения тех или иных критериев, сопоставляйте результаты с числовыми значениями.

### *Планирование и организации времени, отведенного на изучение дисциплины.*

Рекомендуется сдача практических заданий в течение недели после обсуждения материала, что позволяет актуализировать материал, а также задать возникшие вопросы на следующем занятии. Проблемные вопросы разрешаются во время индивидуальной работы, назначаемого преподавателем по мере необходимости в количестве, предусмотренном учебным планом.

Систематическое решение задач позволит в целом ухватить математическую природу многих измеряемых психологических явлений. Понять способы работы с ними. Цель решения задач – состоит не в отработке конкретных навыков, а развитие умений правильно разбираться во всем самостоятельно.

При освоении дисциплины желательно обращаться к дополнительным материалам и публикациям. Часть материалов можно найти на электронном учебном курсе «Математические методы в психологии» <http://www.edu.kspu.ru/course/view.php?id=1176>. Там же можно найти задания для отработки тем, тестовые задания для проверки знаний.

## Учебные ресурсы

### КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(включая мультимедиа и электронные ресурсы)

**ДВ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

для магистрантов образовательной профессиональной программы

Направление подготовки **44.04.01 Педагогическое образование, «магистр»**

Направленность (профиль) образовательной программы: **Управление образованием и проектный менеджмент по заочной форме** обучения (2,5 года)

(общая трудоемкость 3 з.е.)

№ п/п	Наименование	Место хранения / Электронный адрес	Количество экземпляров / Точек доступа
1	2	3	4
<b>Обязательная литература</b>			
1	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М., 2008. 404 с.	31 ГК	31
2	Литвинцева М.В. Теория вероятностей и математическая статистика: уч. пособие для студентов пед. вузов. КГПУ им. В.П. Астафьева, Красноярск, 2009, 142с.	1 ЧЗ, 84 ОБИМФИ, 1ФлЖ	86
<b>Дополнительная литература</b>			
1	Артемьева Е.Ю., Мартынов Е.М. Вероятностные методы в психологии. – М.: МГУ, 1975	1 ЧЗ	1
2	Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов: учебник. – М.: МПСИ: Флинта, 2006.	1 РЦ, 2 АНЛ, 1 ЧЗ	4
3	Кричевец А.Н., Шикин Е.В., Дьячков А.Г. Математика для психологов. – М.: Флинта: Московский психолого-социальный институт, 2003. – 376 с.	1 РЦ	1
4	Лагутин М. Б. Наглядная математическая статистика: учебное пособие. – М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2012. – 472 с.	20 ОБИМФИ	20
5	Суходольский Г.В. Математические методы в психологии. Харьков: Гуманитарный Центр, 2008. - 284 с.	1 АНЛ	1
6	Гельман В.Я.. Решение математических задач средствами Excel: Практикум. – СПб.: Питер, 2003. – 237 с.	ОБИМФИ 14	14

1	2	3	4
7	Елисеева И. И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 656 с.	ЧЗ 1, АНЛ 1, ОБ ИМФИ 1	3
8	Шмойлова Р.А., Минашкин В.Г. и др Теория статистики. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 656 с.	ЧЗ 1, АНЛ 1, ОБ ИМФИ 1	3
<b>Методическое обеспечение для самостоятельной работы</b>			
1	Майер, Р. А. Колмакова Н.Р., Ванюрин А.В. Теория и практика статистического анализа в психолого-педагогических и социологических исследованиях. – Красноярск: РИО КГПУ, 2005. – 352 с.	ЧЗ 1, ОБИМФИ 13	14
2	Электронный учебный курс «Математические методы в психологии» А.А.Дьячук	<a href="http://www.edu.kspu.ru/course/view.php?id=1176">http://www.edu.kspu.ru/course/view.php?id=1176</a>	160
<b>Ресурсы интернет</b>			
1	Научная электронная библиотека "Киберленинка"	<a href="http://cyberleninka.ru/">http://cyberleninka.ru/</a>	160
2	Электронная библиотека по различным отраслям психологии	<a href="http://www.koob.ru/">http://www.koob.ru/</a>	160
3	Сайт журнала Моделирование и анализ данных	<a href="http://psyjournals.ru/mad/index.shtml">http://psyjournals.ru/mad/index.shtml</a>	160
<b>Информационно-справочные системы</b>			
1	Справочная система к программе Psychometric Expert	<a href="http://www.psychometrica.ru/index.php/lerningbook/peh-help">http://www.psychometrica.ru/index.php/lerningbook/peh-help</a>	160
2	Электронный учебник по STATISTICA // <a href="http://www.statsoft.ru">www.statsoft.ru</a>	<a href="http://www.statsoft.ru">www.statsoft.ru</a>	160
4	Автоматизированный Psy-офис <i>Psychometric Expert</i> <sup>®</sup> 8: Руководство пользователя / составитель А.А.Васищев в 5 частях. – Ярославль: ООО «Научно-производственный центр "Интроспекция"», 2012.	Кафедра социальной психологии	160
5	Информационный ресурс обучения правообладателя SPSS	<a href="http://www.learnspss.ru/">http://www.learnspss.ru/</a>	160
6	Портал знаний компании <i>StatSoft</i> , компании-разработчика программного обеспечения <i>STATISTICA</i>	<a href="http://statistica.ru/">http://statistica.ru/</a>	160

## КАРТА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### ДВ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

для магистрантов образовательной профессиональной программы

Направление подготовки **44.04.01 Педагогическое образование, «магистр»**

Направленность (профиль) образовательной программы: **Управление образованием и проектный менеджмент по заочной форме** обучения (2,5 года)

(общая трудоемкость 3 з.е.)

Аудитория	Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, информационные технологии, программное обеспечение и др.)
Лекционные аудитории	
3-06 корпус 3, г. Красноярск, ул. К. Маркса, 100	<ul style="list-style-type: none"><li>• компьютер</li><li>• SMART доска</li><li>• проектор</li></ul>
2-10 Корпус 3, г. Красноярск, ул. К. Маркса, 100	<ul style="list-style-type: none"><li>• интерактивная доска IP Board</li><li>• доска учебная</li><li>• флипчарт</li></ul>
Аудитории для практических занятий	
2-06 корпус 3, г. Красноярск, ул. К. Маркса, 100	<ul style="list-style-type: none"><li>• укомплектованный компьютерный класс 11 шт.</li><li>• SMART доска</li><li>• Мультимедийный проектор Epson EB 460</li><li>• ИБП USP IPPON 4 шт.</li><li>• телевизор Samsung CS2185R</li><li>• акустическая система DEFENDER SPK -530 BLACK</li><li>• лицензионное программное обеспечение <i>Psychometric Expert</i> (11 рабочих мест)</li></ul>

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

По заочной форме обучения

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования	Количество зачетных единиц/кредитов
ДВ Математическая статистика	Магистратура	3 (ЗЕТ)
Смежные дисциплины по учебному плану		
<b>Предшествующие:</b> Методология и методы организации научного исследования		
<b>Последующие:</b> Проектирование и экспертиза образовательных систем, Маркетинг в образовании, Научно-исследовательская работа, магистерское исследование		

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ (проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам)			
	Форма работы	Количество баллов 5 %	
		Min	max
	Собеседование по основным понятиям математической статистики	<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Итого</b>		<b>0</b>	<b>5</b>

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ			
	Форма работы	Количество баллов 85 %	
		Min	Max
Текущая работа	Выполнение заданий по дисциплине, решение задач	<b>17</b>	<b>25</b>
	Представление плана обработки исследования (проведенного иным и собственного)	<b>12</b>	<b>20</b>
	Анализ выборочных данных в программе Excel	<b>5</b>	<b>10</b>
	Графическое и табличное представление результатов исследования	<b>10</b>	<b>15</b>
	Оценка надежности результатов анализа	<b>10</b>	<b>15</b>
<b>Итого</b>		<b>54</b>	<b>85</b>

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 10 %	
		Min	max
	Выполнение итогового задания	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>10</b>

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ			
Базовый модуль/ Тема	Форма работы	Количество баллов	
		Min	max
T.1	Презентация «Проблемы статистического анализа в психологии»	<b>0</b>	<b>5</b>
T.2, T.3	Анализ результатов исследований (на основе анализа статей, статистических моделей)	<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Итого</b>		<b>0</b>	<b>5</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		Min	max
		<b>60</b>	<b>100</b>

#### Соответствие рейтинговых баллов и академической отметки

Общее количество набранных баллов	Академические отметки
0-60	Не зачтено
60-100	Зачтено

## **Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине**

- 1) анализ и обработка результатов преподавания дисциплины и результатов контролей (промежуточного и итогового);
- 2) возможность пересмотра и внесение изменений в учебные, методические и организационные формы и методы преподавания дисциплины;
- 3) рассмотрение возможностей внесения пожеланий заказчиков в содержание и реализацию изучения дисциплины магистрантами (*портфель заказчика*);
- 4) формирование перечня рекомендаций и корректирующих мероприятий для оптимизации трехстороннего взаимодействия между магистрантами, преподавателями и потребителями выпускников образовательной профессиональной программы (ОПП);
- 5) рекомендации и мероприятия по совершенствованию преподавания и изучения дисциплины.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**

Институт психолого-педагогического образования  
Кафедра-разработчик – социальной психологии

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

Протокол № 9

от « 05 » сентября 2017 г.

ОДОБРЕНО

на заседании научно-методического  
совета направления подготовки

Протокол № 6

от « 06 » сентября 2017 г.

зав.кафедрой



А.А. Лукьянова

Председатель



М.А. Кухар

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине по выбору  
**«Математическая статистика»**

Направление подготовки: **44.04.01 Педагогическое образование**  
(квалификация (степень) «магистр»)

Направленность (профиль) образовательной программы:  
**Управление образованием и проектный менеджмент**

*по заочной форме обучения*

Составитель: Дьячук А.А., к.п.н., доцент, доцент кафедры социальной  
психологии

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины по выбору «Математическая статистика» (дисциплина по выбору) является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине решает **задачи**:

Контроль за выполнением самостоятельной работы.

Освоение и отработка действий, необходимых для исследовательской деятельности.

Оценка уровня сформированности компетенций.

1.3. ФОС разработан на основании **нормативных документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистров 44.04.01 Педагогическое образование;

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, Направленность (профиль) образовательной программы: Управление образованием и проектный менеджмент;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

## **2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины**

2.1. **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения дисциплины:

ОК-3: способностью к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.

ПК-5: способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.

ПК-6: готовностью использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач.

## 2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КИМы	
				Номер	Форма
<b>ОК-3:</b> способностью к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.	Ориентировочный	Методология и методы научного исследования	Текущий контроль	1	Собеседование
				2	Решение задач
				6	Оценка надежности
	Когнитивный		Текущий контроль	2	Решение задач
				5	Графическое представление
				4	Анализ в Excel
	Праксиологический		Текущий контроль	2	Решение задач
				4	Анализ в Excel
				5	Графическое представление
				7	Решение итогового задания
	Рефлексивно-оценочный		Текущий контроль	3	Представление плана обработки
				7	Решение итогового задания
<b>ПК-5:</b> способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятель-	Ориентировочный	Методология и методы научного исследования, научно-исследовательская работа	Текущий контроль	2	Решение задач
				6	Анализ надежности
	Когнитивный		Текущий контроль	1	Собеседование
				2	Решение задач
				4	Анализ в Excel
				6	Анализ результатов совокупности признаков
				7	Решение итогового задания
Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	7	Решение итогового задания		

но осуществлять научное исследование	Праксиологический		Текущий контроль	2	Решение задач
				5	Графическое представление
				6	Анализ надежности
			Промежуточная аттестация	7	Решение итогового задания
	Рефлексивно-оценочный		Текущий контроль	5	Графическое представление
				3	Представление плана обработки
			Промежуточная аттестация	7	Решение итогового задания
<b>ПК-6:</b> готовностью использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач	Ориентировочный	Методология и методы научного исследования, Научно-исследовательская работа	Текущий контроль	3	Представление плана обработки
				5	Графическое представление
	Когнитивный		Текущий контроль	3	Представление плана обработки
				4	Анализ в Excel
				5	Графическое представление

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: научно-исследовательский проект организационного плана по проверке гипотезы и повышения достоверности и надежности результатов исследования, доклад в форме защиты проекта.

#### 3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: обоснование применения статических методов для обобщения эмпирических данных, решение задач, интерпретация полученных результатов (разработчик: Дьячук А.А., к.п.н., доцент).

Критерии оценивания по оценочному средству:

1. Знает требования к научному методу, критерии научности психологического и педагогического исследования и придерживается их при выборе статистических методов.

2. Знает основные методы статистического анализа, границы их применимости. Может обосновать необходимость применения данного метода. Демонстрирует правильное применение методов или процедур в соответствии с логикой исследования и внутренней организации. Выделяет особенности методов обработки данных и их возможности и ограничения. Выделяет ситуации, где можно применить статистические методы.

3. Определяет цель, подбирает методы в соответствии с поставленной целью, обосновывает их необходимость, может составить план проверки гипотез на основе статистических моделей.

4. Знает требования к описанию результатов, оформлению таблиц и рисунков, придерживается их при выполнении исследования.

5. Может преобразовать математически выраженную информацию в словесный материал, текст. Описывает графики, может пояснить, что представлено на графиках. Разграничивает факты и их описание, результаты и интерпретацию.

6. Интерпретирует и объясняет полученные с помощью различных методов результаты.

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) зачтено	(73-86 баллов) зачтено	(60-72 баллов)* зачтено
ОК-3: способностью к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.	Самостоятельно и обоснованно выбирает методы статистического анализа для обобщения данных и проверки гипотез, готовит отчет по результатам исследования (организация и разработка для конкретной задачи дизайна исследования). Может проинтерпретировать данные, представленные в виде графиков, таблиц, числовых значений.	Определяет типы задач, где необходимо применить статистические методы, подбирает методы, необходимые для достижения цели. На основании полученных данных делает анализ. Может описать графики, читать данные в таблице. Критично относится к результатам иных экспериментов (перенос способов на другие ситуации, генерализация, обобщение задач). Может проанализировать результаты статистического анализа, но испытывает трудности описания результатов на "предметном" языке	Применяет методы для решения поставленных другими задач, представляет в соответствии с требованиями и описывает полученные результаты (действие по образцу, по аналогии). Не может объяснить, почему применяется именно данный метод. Определяет метод, критерий, но испытывает трудности при интерпретации числовых значений.

<p>ПК-5: способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование.</p>	<p>Самостоятельно и обоснованно выбирает статистические для обобщения данных и проверки гипотез, готовит отчет по результатам исследования (организация и разработка для конкретной задачи дизайна исследования) с использованием программного обеспечения. Может проинтерпретировать относительно исследуемой предметной области данные, представленные в виде графиков, таблиц, числовых значений.</p>	<p>Определяет типы задач, где необходимо применить статистические методы, подбирает методы, необходимые для достижения цели. На основании полученных данных осуществляет анализ. Может описать графики, читать табличные данные. Испытывает трудности описания результатов на «предметном» языке</p>	<p>Составляет этапы проверки гипотезы по аналогии, ориентируясь на сходные задачи. Испытывает трудности в объяснении, почему применяется именно данный метод, определении плана обработки в соответствии со схемой исследования. Определяет метод, критерий, но испытывает трудности при интерпретации числовых значений.</p>
<p>ПК-6: готовностью использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач</p>	<p>Предлагает различные варианты решения поставленных задач, видит возможности использования статистического анализа при проведении исследования</p>	<p>Проявляет интерес к статистическим методам, определяет круг профессиональных задач, где возможно их применение</p>	<p>Проявляет интерес к статистическим методам, возможности их применения к профессиональной деятельности</p>

\*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

### **Шкала итоговой оценки:**

**«Зачтено»:** Обучающийся демонстрирует в области компетенции ОК-3, ПК-5, ПК-6 базовый, продвинутый или высокий уровень.

**«Не зачтено»:** Обучающийся демонстрирует в области компетенции ОК-3, ПК-5, ПК-6 уровень ниже, чем базовый

## **4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости**

4.1. Фонды оценочных средств включают: учебный проект, анализ конкретных ситуаций, составление ориентировочных карт предмета, развивающих эффектов, образовательных результатов и образовательных технологий, дискуссия, конференция.

4.2.1. Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Математическая статистика».

## Критерии оценки заданий на самостоятельную и практическую работу

Компонент	Показатели
Когнитивный	<p>Знает требования к научному методу, критерии научности психологического и педагогического исследования.</p> <p>Знание основные статистические методы, границы их применимости, их возможности и ограничения.</p> <p>Знает требования к описанию результатов исследования, оформлению.</p> <p>Знает технические программы применения методов, определяет задачи, которые могут быть решены с помощью этих программ.</p> <p>Разграничивает факты и их описание, результаты и интерпретацию.</p> <p>Видит ошибки в применении методов другими, в других работах.</p>
Практический	<p>Определяет цель, подбирает методы в соответствии с поставленной целью, обосновывает необходимость данного метода.</p> <p>Преобразовывает проблему в исследовательскую и предлагает методы для решения этой задачи.</p> <p>При организации проверки гипотез придерживается требований получения научного знания.</p> <p>Демонстрирует правильное применение методов или процедур в соответствии с логикой исследования и внутренней организации.</p> <p>Проводит измерение, может операционализировать переменные, отличает эмпирически нагруженное понятие от абстрактного.</p> <p>Преобразует математически выраженную информацию в словесный материал, текст.</p> <p>Описывает графики, может пояснить, что представлено на графиках.</p> <p>Интерпретирует и объясняет полученные результаты, полученные с помощью различных методов.</p> <p>На основании полученных результатов выдвигает новые гипотезы.</p> <p>Использует знание о методах для решения новой задачи. Может по результатам работы выделить методы, которые применялись.</p> <p>Оценивает соответствие выводов имеющимся данным.</p> <p>Применяет технические программы для решения исследовательских задач.</p> <p>Способен оформить и представить результаты своей деятельности в виде отчета по научной и практической работе и презентации в публичном и индивидуальном общении с использованием современных средств ИКТ.</p> <p>Проводит оценку других исследований, представляет ее в виде рецензии.</p>
Аффективно-ценностной (мотивационный)	<p>Обосновывает необходимость применение данного метода.</p> <p>При решении задачи обращается к дополнительным источникам.</p> <p>Проявляет инициативу в выполнении задания.</p> <p>Демонстрирует желание самостоятельного освоения новых методов исследования.</p> <p>Берет ответственность за результаты проведенного исследования.</p>

#### 4.2.1. Оценочное средство: собеседование.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Определяет практические задачи, для решения которых необходимо обращение к статистическим методам	3
Логически строит ответ, аргументирует	2
Максимальный балл	5

#### 4.2.2. Оценочное средство: решение задач по темам дисциплины.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Знает различные методы, критерии анализа, определяет границы применимости, возможности и ограничения	3
Определяет статистические задачи, формулирует статистические гипотезы	2
Демонстрирует правильное применение методов или процедур в соответствии с логикой исследования и внутренней организации.	3
Обоснованно выбирает критерии анализа в зависимости от исследовательских задач	4
Проводит измерение, может операционализировать переменные	2
Проводит анализ полученных результатов	3
Оформляет и представляет результаты анализа в соответствии с требованиями к публикации	2
Интерпретирует числовые значения, таблицы и графики. Преобразует математически выраженную информацию в словесный материал, текст.	4
Демонстрирует желание самостоятельного освоения новых методов	2
Максимальный балл	25

#### 4.2.3. Оценочное средство: представление плана обработки данных.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Самостоятельно ставит исследовательскую проблему	2
Знает требования к научному методу, критерии научности психологического и педагогического исследования	3
Преобразовывает проблему в исследовательскую и предлагает методы для решения этой задачи	4
В соответствии со схемой исследования предлагает методы обобщения, анализа данных	3
При организации проверки гипотез придерживается требований получения научного знания.	4
Обосновывает необходимость применения данного метода	4
Максимальный балл	20

#### 4.2.4. Оценочное средство: анализ выборочных данных в программе Excel.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Определяет задачи описания выборочных значений	3
Знает, как в программе рассчитать значения, построить графики, преобразовать информацию	3
Оформляет и представляет результаты своей деятельности в виде отчета	2
Максимальный балл	10

#### 4.2.5. Оценочное средство: графическое и табличное представление результатов исследования.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Знает требования к описанию результатов, оформлению	2
Описывает графики, может пояснить, что представлено на графиках.	3
На основании результатов выдвигает новые гипотезы.	4
Оформление и представление результатов в соответствии с требованиями к публикациям с использованием современных средств ИКТ	3
Видит ошибки в применении методов другими, в других работах.	3
Максимальный балл	15

#### 4.2.6. Оценочное средство: оценка надежности.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Знает методы, используемые для оценки надежности	3
Определяет ситуации, когда необходимо применить определенный метод	4
Интерпретирует и объясняет полученные результаты	4
При решении задачи обращается к дополнительным источникам	2
При анализе рассматривает результаты целостно, а не отдельные признаки	2
Максимальный балл	15

При выполнении заданий текущего контроля обучающийся может набрать максимально 90 баллов. Баллы по различным критериям суммируются, и выводится кумулятивное значение. В случае если накопленная оценка превышает 75 баллов, то обучающемуся может быть поставлен зачет без выполнения итогового задания.

В случае если обучающийся не набрал 55 баллов по результатам текущего контроля, то он может выполнить дополнительное задание, которое направлено на анализ результатов исследований (на основе анализа статистических моделей, на примере статей, исследовательских работ.) либо

представить презентацию о возможностях, ограничениях, сфере применения статистических методов в психологии.

В случае если обучающийся по итогам всех видов работ и по результатам промежуточного контроля продемонстрировал несформированность компетентностей, то проводится пересдача.

Первая пересдача проводится преподавателем, отвечающим за чтение дисциплины в институте. При выставлении оценки учитывается накопленная оценка за текущий контроль (по заданиям), самостоятельную работу и профессиональная коммуникация при ответе на вопросы промежуточного контроля. Оценка проводится в соответствии с уровнем сформированности компетентностей, формируемых в данной дисциплине.

Вторая пересдача проводится в присутствии комиссии, включающей не менее трех преподавателей, при выставлении результирующей оценки учитывается уровень овладения обучающимся компетентностей, формируемых по данной дисциплине.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств** (литература; методические указания, рекомендации, программное обеспечение и другие материалы, использованные для разработки ФОС).

Майер Р.А. Колмакова Н.Р., Ванюрин А.В. Теория и практика статистического анализа в психолого-педагогических и социологических исследованиях. – Красноярск: РИО КГПУ, 2005. – 352 с.

Романова Н.Ю., Шепелевич Н.В. Статистические методы обработки информации: Учебно-методическое пособие. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева.– Красноярск, 2015. –109 с.

Дьячук А.А. Математические методы в психологических и педагогических исследованиях: учебное пособие. Красноярск: Красноярский гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2013. – 348 с.

## 6. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

### Примерные задания на самостоятельную работу

1. Найдите математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ , которая задана следующим законом распределения.

$x_i$	-5	-3	0	3	5
$p_i$	0,05	0,25	0,2	0,35	0,15

$x_i$	0,1	2	10	20
$p_i$	0,4	0,2	0,15	0,25

2. Составьте закон распределения случайной величины  $X$  – число студентов, успешно сдавших экзамен, если каждый из них может пересдать один раз экзамен, если он его не сдал в первый раз. Нам известно, что вероятность успешной сдачи экзамена первым студентам составляет 0,7, а вторым – 0,8. Постройте график распределения и функцию распределения.

3. В семье семь детей. Считая вероятности рождения мальчика и девочки равными 0,5, определить вероятность того, что в данной семье: а) менее трех мальчиков, б) мальчиков не менее трех, но не более шести.

4. Частота получения оценок за экзамен двух студентов  $A$  и  $B$  имеют вид:

Для студента  $A$

$x_i$	2	3	4	5
$p_i$	0,01	0,34	0,48	0,17

Для студента  $B$

$x_i$	2	3	4	5
$p_i$	0	0,41	0,51	0,08

Кого из студентов можно считать более успешным? У кого ответы на экзаменах более стабильны?

5. По результатам выборочной совокупности 20 сотрудников НИИ по показателю из адаптивности было вычислено среднее квадратичное отклонение  $s=5$  усл.ед. В предположении, что показатель адаптивности имеет нормального распределение, определить с надежностью  $\alpha=0,95$ , доверительный интервал для параметра  $\sigma_2$ .

6. Дана выборка:

3; 1; 3; 1; 4; 2; 2; 4; 0; 3; 0; 2; 2; 0; 2; 1; 4; 3; 3; 1; 4; 2; 2; 1; 1; 2; 1; 0; 3; 4; 1; 3; 2; 7; 2; 0; 0; 1; 3; 3; 1; 2; 4; 2; 0; 2; 3; 1; 2; 5; 1; 1; 0; 1; 1; 2; 2; 1; 1; 5.

По выборочным данным построить интервальный вариационный ряд (разбить на классы (интервалы), рассчитать частоту классов), построить гистограмму частот. По внешнему виду гистограммы оценить «нормальность» распределения выборки.

7. Дано статистическое распределение:

$x_i$	(-1;1)	(1;3)	(3;5)	(5;7)	(7;9)
$n_i$	6	7	4	5	8

Пользуясь критерием Пирсона хи-квадрат требуется оценить правдоподобие гипотезы, состоящей в том, что случайная величина распределена по закону с равномерной плотностью.

8. Имеются две независимые выборки школьников с примерно одним уровнем интеллекта. В течение некоторого времени их интеллект развивался по двум различным методикам. Требуется установить, какая из методик более эффективна, если после окончания обучения уровень интеллекта измерен в обеих группах и получены следующие результаты.

X	105	102	101	103	101	105	103	101	108	101					
Y	110	102	111	102	105	110	117	103	102	105	108	101	105	105	104

9. На одной и той же группе испытуемых произведены «замеры» по одной и той же методике уровня развития логического мышления младших школьников до формирующего эксперимента и после.

Можно ли считать обучение эффективным, если результаты таковы:

Испытуемые	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Значения «до»	11	9	8	6	6	6	6	6	5	4	3	3
Значения «после»	11	11	8	13	13	11	8	8	12	8	8	6

Выдвинуть гипотезу, выбрать критерий для доказательства и произвести необходимые вычисления.

10. Чему равны мода, медиана и среднее арифметическое следующих массивов данных?

{8, 11, 12, 10, 11, 12, 15, 17, 19}

{7, 8, 9, 11, 12, 13, 19}

{12, 21, 10, 15, 16, 19, 9, 10, 15, 14, 17}

11. С целью анализа взаимного влияния зарплаты и текучести рабочей силы на пяти однотипных фирмах с одинаковым числом работников проведены измерения уровня месячной зарплаты X и числа уволившихся за год рабочих Y.

X	100	150	200	250	300
Y	60	35	20	20	15

Найти линейную регрессию Y на X, выборочный коэффициент корреляции.

12. Дан следующий вариационный ряд

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 1 2 2 4 4 4 5 5 5.

Требуется

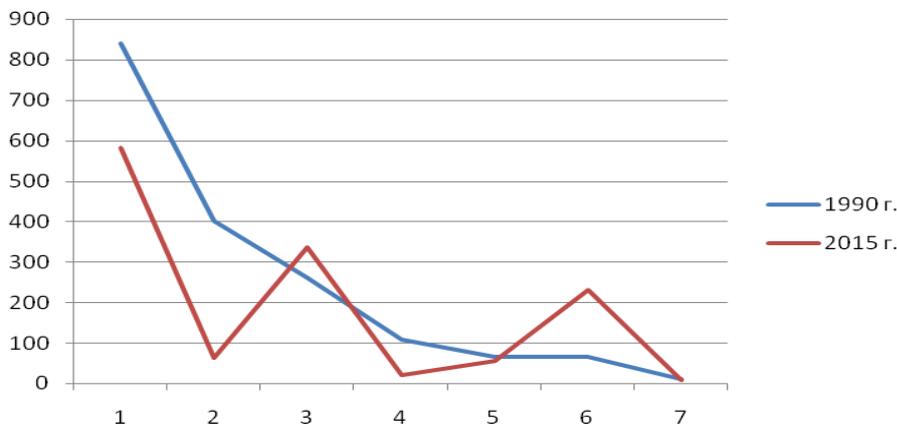
1) Построить полигон распределения 2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану. 3) Построить выборочную функцию распределения 4) Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

13. Из 200 задач первого раздела курса математики, предложенных для решения, абитуриенты решили 130, а из 300 задач второго раздела абитуриенты решили 120. Можно ли при  $\alpha=0,01$  утверждать, что первый раздел школьного курса абитуриенты усвоили лучше, чем второй.

14. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X по результатам выборки.

X	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
N	7	9	28	27	30	26	21	25	22	9	5

В исследовании Н.С.Ежковой, М.В. Лымаревой (2015) изучалась свободной самостоятельной деятельности старших дошкольников путем наблюдения за выбором деятельности, которым он занимался в свободное время. При этом результаты были сопоставлены с результатами другого исследования, проводившемся в 1990 г. Распределение по количеству выборов видов деятельности старшими дошкольниками представлено на графике. Проанализируйте, как изменилась свободная самостоятельная деятельность дошкольников за анализируемый период времени.



*Примечание:* числами обозначены виды деятельности 1 – Игровая деятельность (настольные, режиссерские, сюжетно-ролевые, театрализованные игры), 2 – Изобразительная деятельность, 3 – Конструирование, 4 – Ручной труд (лепка, аппликации, изготовление поделок), 5 – Художественно-речевая деятельность (рассматривание книг, альбомов, рассказывание сказок, рассказов и т.д.), 6 – Двигательная деятельность (с мячом, обручем, скакалками и др.), 7 – Музыкальная деятельность (исполнение песен, танцев, игра на детских музыкальных инструментах и др.).

*Рис. Распределение частоты выбора детьми старшего дошкольного возраста видов деятельности в свободное время в 1990 г. и 2015 г.*

### Примерные задания на зачет

1. На трех разных, достаточно больших группах испытуемых изучалась диагностическая ценность методики измерения креативности. Методика представляла собой 10 заданий, которые испытуемые решали за определенный промежуток времени. Фиксировалось количество решенных заданий (минимум – 0, максимум – 10). По результатам исследования была построена таблица, позволяющая сравнить три группы по распределению относительных частот (в процентах) показателей креативности.

Таблица распределения результатов измерения креативности в трех группах

Решенные задания	Относительные частоты (%)		
	Группа 1	Группа 2	Группа 3
0	1	10	0
1	4	20	0
2	5	30	1
3	10	30	2
4	20	5	3
5	30	3	4
6	20	1	10
7	5	0	15
8	3	0	25
9	1	0	25
10	1	0	15

Для какой из групп задания были слишком легкие, а для какой – слишком трудные?

В какой группе наблюдается наибольшая, а в какой – наименьшая индивидуальная изменчивость результатов?

В отношении какой группы, на ваш взгляд, методика может иметь наибольшую диагностическую ценность – точнее измерять индивидуальные различия?

2. У двух групп испытуемых (группа А и группа В) измерен по одной и той же методике уровень вербального интеллекта.

Можно ли утверждать, что в одной группе оценки выше, чем во второй?

Группа А	121	104	115	116	115	109	115	109	108	112	112	109		
Группа В	121	113	123	124	121	121	120	121	111	116	118	125	125	126

3. Имеются две независимые выборки школьников с примерно одним уровнем интеллекта. В течение некоторого времени их интеллект развивался по двум различным методикам. Требуется установить, какая из методик более эффективна, если после окончания обучения уровень интеллекта измерен в обеих группах и получены следующие результаты.

X	105	102	101	103	101	105	103	101	108	101					
Y	110	102	11	102	105	110	117	103	102	105	108	101	105	105	104

4. На одной и той же группе испытуемых произведены два замера некоторого признака «до обучения» и «после обучения».

Можно ли считать обучение эффективным, если результаты таковы:

Испытуемые	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значения «до»	8	6	3	2	5	5	7	8	10	12
Значения «после»	12	8	3	5	10	4	9	8	9	15

Выдвинуть гипотезу, выбрать критерий для доказательства и произвести необходимые вычисления.

5. Чему равны размах, дисперсия и стандартное отклонение (с точностью до одного нуля после запятой) следующих массивов данных?

{5, 4, 2, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 9, 8, 9, 4, 5, 6}

{11, 12, 11, 15, 5, 6, 14, 7, 12, 13, 11, 11, 12}

6. По приведённым значениям IQ (по Векслеру) у родителей и детей определить коэффициент корреляции Пирсона между уровнем интеллекта родителей и детей.

Родители	109	119	110	123	109	122	102	90	111	92	111	111	116	98	121
Дети	109	130	131	112	106	118	102	95	111	103	129	87	99	107	100

7. Группа людей была опрошена по поводу наличия у них дачи (0 – нет дачи, 1 – есть дача) и автомашины (0 – нет машины, 1 – есть машина). Определить соотношение между наличием /отсутствием дачи и наличием/отсутствием автомашины.

Дача. 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1

Машина 0 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0

8. Дана выборка:

3; 1; 3; 1; 4; 2; 2; 4; 0; 3; 0; 2; 2; 0; 2; 1; 4; 3; 3; 1; 4; 2; 2; 1; 1; 2; 1; 0; 3; 4;

1; 3; 2; 7; 2; 0; 0; 1; 3; 3; 1; 2; 4; 2; 0; 2; 3; 1; 2; 5; 1; 1; 0; 1; 1; 2; 2; 1; 1; 5.

По выборочным данным построить интервальный вариационный ряд (разбить на классы (интервалы), рассчитать частоту классов), построить гистограмму частот. По внешнему виду гистограммы оценить «нормальность» распределения выборки.

9. Проверка надежности теста была осуществлена в результате повторного его применения через определенное количество времени. Определить устойчивость ответов исследуемых на предложенные вопросы теста. Оценка устойчивости рассматривается как дача исследуемым одинаковых ответов в двух сериях. Если задание теста решено, то ставится «+».

**Таблица. Показатели решения заданий теста при двух пробах**

Исследуемый	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Первая серия	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-
Вторая серия	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-

10. Три группы испытуемых (опытные операторы-профессионалы, операторы-новички и студенты, не имевшие опыта операторской работы) выполняли задачу слежения за движущимся объектом. По 10 опытам, проведенным с каждым испытуемым, было рассчитано среднее количество ошибок. Определите, зависит ли количество ошибок от профессионального опыта? Какие группы испытуемых значимо отличаются друг от друга?

**Таблица**

**Количество ошибок испытуемых  
с разным опытом операторской работы**

Операторы-профессионалы	Операторы-новички	Студенты
3,13	1,39	5,47
3,25	5,38	5,60
3,64	4,07	6,88
3,40	3,87	6,40
2,59	4,37	3,02
1,97	3,79	6,18
3,16	3,33	5,52
4,22	5,39	4,15
1,36	3,37	2,07
3,47	4,74	4,68

11. Для изучения феномена «выученной беспомощности» было сформировано три группы. Первая группа в предварительной серии проб пыталась решать неразрешимые анаграммы, в тестовой серии им предъявлялись уже разрешимые анаграммы. Вторая группа в предварительной серии также пыталась решить неразрешимые анаграммы, а в тестовой пробе им были предложены другие (разрешимые) задачи на установление закономерностей. Третья группа испытуемых (контрольная) в предварительной серии не подвергалась переживанию неуспеха — им предлагались разрешимые анаграммы, а в тестовой серии они решали оба типа задач (анаграммы и установление закономерностей).

В таблице 1 представлены экспериментальные результаты. Во втором столбце указано условие решения, соответствующее группам, в третьем — среднее время решения задачи в тестовой серии в сек.

**Таблица**

**Результаты эксперимента по изучению феномена выученной беспомощности**

№	Условие решения	Время решения, с
1	1	97
2	1	89
3	1	101
4	1	115
5	2	111
6	2	112
7	2	87
8	2	80
9	3	49
10	3	66
11	3	72
12	3	77

Выясните, влияет ли переживание неудачи на последующее выполнение заданий? Какая группа испытуемых потратила больше времени на решение задач?