

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПСИХОЛОГИИ**

Направление и направленность (профиль)

37.03.01 Психология. Психология

Год набора на ОПОП  
2020

Форма обучения  
заочная

Владивосток 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математические методы в психологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 37.03.01 Психология (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2014г. №946) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

*Мазелис А.Л., кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра математики и моделирования, [Andrey.Mazelis@vvsu.ru](mailto:Andrey.Mazelis@vvsu.ru)*

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 20.03.2020 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Мазелис Л.С.

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br/>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b> |                 |
| Сертификат  | 1575656200      |
| Номер транзакции                                  | 000000000489864 |
| Владелец  | Мазелис Л.С.    |

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Горчакова Е.Б.

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br/>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b> |                 |
| Сертификат  | 1577375905      |
| Номер транзакции                                  | 000000000489942 |
| Владелец  | Горчакова Е.Б.  |

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Математические методы в психологии» является формирование у бакалавров компетенции в области владения общими принципами и основными методами статистической обработки результатов как одного из этапов проведения психологического исследования.

Задачи освоения дисциплины:

- усвоение студентами знаний об общей структуре психологического исследования, месте математической обработки данных в ней, целях и задачах использования математических методов в психологии;
- овладение базовыми принципами статистической обработки данных в психологическом исследовании;
- овладение базовыми навыками постановки задач и планирования математической обработки данных психологических исследований;
- отработка навыков классификации и многомерного анализа данных исследования методами иерархического кластерного и факторного анализа.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное      | Код компетенции | Формулировка компетенции  | Планируемые результаты обучения |   |
|------------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|---|
| 37.03.01<br>«Психология»<br>(Б-ПС) | ПК-2            | Способность к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией | Знания:                         | структуры и принципов построения психологического исследования выборочного типа; основных терминов и определений, связанных с математической обработкой данных исследований |
|                                    |                 |   | Умения:                         | использовать методы статистического анализа для решения типовых задач статистической обработки результатов психологических исследований                                     |
|                                    |                 |   | Навыки:                         | работы по алгоритмическим процедурам выбора методов статистического анализа в зависимости от задач исследования и характера анализируемых данных                            |

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математические методы в психологии» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули).

На данную дисциплину опираются «Курсовое проектирование 1», «Курсовое проектирование 2».

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО    | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость (З.Е.) | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                | СРС | Форма аттес-тации |     |
|---------------------|----------------|----------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------|-------|------|----------------|-----|-------------------|-----|
|                     |                |          |                                    |                      | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-торная |     |                   |     |
|                     |                |          |                                    |                      |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА             |     |                   | КСР |
| 37.03.01 Психология | ЗФО            | Бл1.В    | 3                                  | 3                    | 11                            | 4          | 6     | 0    | 1              | 0   | 97                | 3   |

#### 5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 5.1 Структура дисциплины (модуля) для ЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ЗФО

| №                       | Название темы   | Кол-во часов, отведенное на |          |          |           | Форма текущего контроля    |
|-------------------------|---|-----------------------------|----------|----------|-----------|----------------------------|
|                         |   | Лек                         | Практ    | Лаб      | СРС       |                            |
| 1                       | Введение в метаматематические методы в психологии   | 1                           | 0        | 0        | 9         | Эссе                       |
| 2                       | Распределение признака. Параметры распределения   | 0                           | 0        | 0        | 10        | эссе                       |
| 3                       | Критерии различий   | 1                           | 0        | 2        | 9         | Эссе, практические задания |
| 4                       | Критерии изменений.   | 0                           | 0        | 0        | 10        | Эссе                       |
| 5                       | Критерии знаков и Вилкоксона  | 0                           | 0        | 0        | 10        | Эссе                       |
| 6                       | Критерии Фридмана, тенденций Пейджа. Критерии согласия распределений. Критерии Пирсона и Колмогорова-Смирнова | 0                           | 0        | 0        | 10        | Эссе                       |
| 7                       | Многофункциональные критерии  | 0                           | 0        | 0        | 10        | Эссе                       |
| 8                       | Метод ранговой корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена   | 1                           | 0        | 2        | 9         | Эссе, практическое задание |
| 9                       | Дисперсионный анализ.   | 0                           | 0        | 0        | 10        | Эссе                       |
| 10                      | Алгоритмы по выбору критериев   | 1                           | 0        | 2        | 10        | Эссе, практическое задание |
| <b>Итого по таблице</b> |   | <b>4</b>                    | <b>0</b> | <b>6</b> | <b>97</b> |                            |

## 5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ЗФО

### *Тема 1 Введение в метаматематические методы в психологии.*

Содержание темы: Цель и задачи дисциплины «Математические методы в психологии». Связь с другими дисциплинами. Основные понятия: данные, измерения, шкалы измерения, совокупность, выборка, уровень значимости.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к эссе.

### *Тема 2 Распределение признака. Параметры распределения.*

Содержание темы: Нормальное распределение. Оценка дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Показатель асимметрии.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к эссе.

### *Тема 3 Критерии различий.*

Содержание темы: Статистические гипотезы. Статистические критерии. Критерий Розенбаума. Критерий Манна-Уитни.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим заданиям.

### *Тема 4 Критерии изменений.*

Содержание темы: Временной, ситуативный и умозрительный сдвиги. Структурные сдвиги. Критерии оценки статистической достоверности.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к эссе.

### *Тема 5 Критерии знаков и Вилкоксона.*

Содержание темы: Критерий знаков. Критерий Вилкоксона. Постановка гипотез, проверка достоверности, условия критерия.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к эссе.

### *Тема 6 Критерии Фридмана, тенденций Пейджа. Критерии согласия распределений. Критерии Пирсона и Колмогорова-Смирнова.*

Содержание темы: Критерий Фридмана. Критерий тенденций Пейджа. Обоснование задачи сравнений распределений признака. Случаи применения критерия Пирсона и критерия Колмогорова-Смирнова.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к эссе.

### *Тема 7 Многофункциональные критерии.*

Содержание темы: Понятие многофункциональных критериев. Применение многофункциональных критериев. Угловое преобразование Фишера и биномиальный критерий.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные

технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к эссе.

*Тема 8 Метод ранговой корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.*

Содержание темы: Задача исследования согласованных действий. Корреляционные связи. Формы корреляционных связей. Основание для выбора коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Гипотезы критерия. Формулы коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим заданиям.

*Тема 9 Дисперсионный анализ.*

Содержание темы: Понятие и задача дисперсионного анализа. Гипотезы дисперсионного анализа. Подготовка данных к дисперсионному анализу. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок. Дисперсионный анализ для связанных выборок. Дисперсионный двухфакторный анализ.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к эссе.

*Тема 10 Алгоритмы по выбору критериев.*

Содержание темы: Выбор критерия оценки достоверности различий между независимыми выборками по уровню признака. Выбор критерия сравнения распределений. Выбор многофункциональных критериев. Расчет коэффициента ранговой корреляции. Тренинг «Выбор критерия, постановка гипотезы».

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к итоговой контрольной работе.

## **6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)**

Начиная изучение дисциплины «Математические методы в психологии», бакалавру необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы;
- внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом;
- обратиться к методическим пособиям, позволяющим ориентироваться в последовательности выполнения заданий.

### **Рекомендации по работе с литературой**

В процессе изучения дисциплины «Математические методы в психологии» у студента может возникнуть потребность в самостоятельной дополнительной проработке теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий.

### **Рекомендации по подготовке к зачету**

Для допуска к зачету студенту необходимо получить не менее 41 балла.

На зачете, выполнив письменную работу, можно получить максимум 20 баллов. Время на подготовку к зачету устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в вузе.

Максимальный семестровый рейтинговый балл составляет 100.

Пересдача неудовлетворительного результата зачета разрешается по направлению студенческого офиса.

### **Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Бусыгина Наталья Петровна. Методология качественных исследований в психологии : Учебное пособие [Электронный ресурс] , 2018 - 304 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=944401>

2. Козлов Андрей Юрьевич. Статистический анализ данных в MS Excel : Учебник [Электронный ресурс] : ИНФРА-М , 2019 - 320 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=987337>

3. Математические методы в психологии : учебное пособие [Электронный ресурс] , 2017 - 112 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/642431>

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Высоков И. Е. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПСИХОЛОГИИ 2-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 431 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematicheskie-metody-v-psihologii-450374>

2. Карымова О. С. Математические методы в психологии [Электронный ресурс] , 2012 - 169 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/204964>

3. Комиссаров В. В., Комиссарова Н. В. Математические методы в психологии : Учебники и учебные пособия для вузов [Электронный ресурс] - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет , 2017 - 130 - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=576362](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=576362)

4. Сергеева Д.В., Филипова Е.Е., Слободская И.Н. Математические методы в

психологии : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Вологодский институт права и экономики ФСИН России , 2016 - 83 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=186556>

### **8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Журнал «Психологическая наука и образование» <http://www.psyedu.ru>
2. СПС КонсультантПлюс - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
3. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
4. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
7. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### Основное оборудование:

- Проектор
- Коммутатор SuperStack 3 (16\*10/100 19")
- Монитор Samsung 152T 15"
- Монитор облачный 23" LG23CAV42K/мышь Genius
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- П/К DNS Office T300, мышь Genius NetScroll 100, клавиатура Genius KB-06X, монитор АОС919 19"
- Проектор Casio XJ-V1
- Усилитель-распределитель VGA/XGA Kramer VP-200
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

### Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart

## **10. Словарь основных терминов**

**Альтернативная гипотеза** - статистическая гипотеза о наличии различий между выборками по тем или иным характеристикам (например, по средним значениям того или иного признака) или о значимости той или иной характеристики (например, коэффициента корреляции) в одной выборке. Альтернативная гипотеза - противоположность нулевой гипотезе.



**Ассиметрия** – степень отклонения графика распределения частот от симметричного вида относительно среднего значения.

Для симметричного распределения асимметрия равна нулю. Если чаще встречаются значения меньше среднего, то говорят о левосторонней, или положительной асимметрии ( $>$ ). Если же чаще встречаются значения больше среднего, то асимметрия – правосторонняя, или отрицательная ( $<$ ).

**Выборка** – это ограниченная по численности группа объектов (в психологии испытуемых, респондентов), специально отбираемая из генеральной совокупности для изучения ее свойств.

**Выборочное исследование** - изучение свойств генеральной совокупности на выборке испытуемых.

**Генеральная совокупность** – это все множество объектов, в отношении которого формулируется исследовательская гипотеза

**Дисперсионный анализ** – это анализ изменчивости признака под влиянием какого-либо фактора (или совокупности факторов). Метод основан на разложении общей дисперсии (вариативности) на составляющие компоненты, сравнивая которые можно определить долю общей вариации изучаемого признака, обусловленную действием на него как регулируемых, так и неучтенных в опыте факторов.

**Дисперсия** – мера изменчивости для метрических данных, пропорциональная сумме квадратов отклонений измеренных значений от их арифметического среднего

**Измерение** – это процедура, с помощью которой измеряемый объект сравнивается с некоторым эталоном и получает численное выражение в определенном масштабе или шкале.

**Измерение по номинативной шкале** состоит в присваивании какому-либо свойству или признаку определенного обозначения или символа (численного, буквенного и т.п.). Измерение по этой шкале осуществляется классификация или распределение объектов на непересекающиеся классы, группы.

**Измерение по ранговой шкале** расчленяет всю совокупность измеренных признаков на такие множества, которые связаны между собой отношениями типа «больше – меньше»; «выше и ниже»; «сильнее – слабее» и т.п.

**Измерительные шкалы** – шкалы, позволяющие описать значения психологических признаков в психологических переменных. Согласно С.Стивенсу (1951), различают четыре типа измерительных шкал:

- номинативная (номинальная, шкала наименований);
- порядковая (ранговая, ординарная);
- интервальная (шкала равных интервалов);
- шкала равных отношений (шкала отношений).

**Кластерный анализ** – это процедура упорядочивания объектов в сравнительно однородные классы на основе попарного сравнения этих объектов по предварительно определенным и измеренным критериям. Кластерный анализ решает задачу построения классификации.

**Коэффициент корреляции** – это мера прямой или обратной пропорциональности между двумя переменными.

**Медиана** – это такое значение признака, которое делит упорядоченное (ранжированное) множество данных пополам так, что одна половина всех значений оказывается меньше медианы, а другая – больше.

**Нормальное распределение** – симметричное распределение, у которого крайние значения встречаются редко и частота постепенно повышается к серединным значениям признака.

**Объем выборки** – число испытуемых, участвующих в исследовании. Рекомендации по комплектованию выборки:

**Репрезентативность выборки** (ее представительность) – способность выборки представлять изучаемые явления достаточно полно с точки зрения их изменчивости в генеральной совокупности.

**Стандартное отклонение** – величина, равная квадратному корню из дисперсии.

**Статистические гипотезы** - формальное предположение о том, что сходство (или различие) некоторых параметрических или функциональных характеристик случайно или, наоборот, неслучайно. Различают нуль-гипотезу ( $H_0$ ) и альтернативную гипотезу ( $H_1$ ).  $H_0$  – свидетельствует об отсутствии различий.  $H_1$  – свидетельствует о наличии различий.

**Уровень статистической значимости** – это вероятность ошибочного отклонения нулевой гипотезы. В психологии используют три уровня статистической значимости:  $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,01$ ;  $p \leq 0,001$ .