

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.Е. ЕВСЕВЬЕВА»**

Факультет психологии и дефектологии

Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Математическая статистика

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 37.03.01 Психология

Профиль подготовки: Психология

Форма обучения: Заочная

Разработчики:

Жаркова Ю. С., канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 12
от 20.05.2016 года

Зав.кафедрой _____  _____ Ладешкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол №1 от 31.08.2020 года

Зав.кафедрой _____  _____ Ладешкин М. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - подготовка студентов к использованию методов математической статистики в будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- усвоение основ теории вероятностей, раскрытие специфики их использования в профессиональной деятельности;
- усвоение теоретических основ математической статистики;
- формирование готовности применять в профессиональной деятельности методы статистической обработки данных;
- развитие информационно-коммуникативной культуры студентов, их функциональной грамотности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОПВО

Дисциплина Б1.В.02.03 «Математическая статистика» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 3 триместре.

Для изучения дисциплины требуется: владеть математическими методами элементарной математики

Освоение дисциплины Б1.В.02.03 «Математическая статистика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Математические методы в психологии.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Математическая статистика», включает: решение профессиональных задач в сфере образования, здравоохранения, культуры, спорта, обороноспособности страны, юриспруденции, управления, социальной помощи населению..

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- Психические процессы;
- свойства и состояния человека;
- их проявления в различных областях человеческой деятельности, в межличностных и социальных взаимодействиях на уровне индивида, группы, сообщества;
- способы и формы их организации, изменения воздействия.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

научно-исследовательская деятельность.

ПК-6 способностью к постановке профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности.

ПК-6 способностью к постановке профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности.	знать: - преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; - способы обработки экспериментальных данных методами теории вероятностей и математической статистики; уметь: - решать типовые задачи на определение вероятности случайного события; - применять формулы теории вероятностей, комбинаторики, математической статистики при решении задач; - определять характеристики случайных величин;
---	--

	- производить статистическую обработку выборки. владеть - навыками статистической обработки результатов тестирований и опросов.
--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Третий триместр
Контактная работа (всего)	10	10
Лекции	4	4
Практические	6	6
Самостоятельная работа (всего)	58	58
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины Модуль

1. Теория вероятностей:

Применение формул комбинаторики в теории вероятностей.

Модуль 2. Математическая и описательная статистика:

Законы распределения СВ.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции(4ч.)

Модуль1.Теориявероятностей(2ч.)

Тема 1. Применение формул комбинаторики в теории вероятностей (2 ч.)

Основные понятия и формулы комбинаторики. Теорема о перемножении шансов. Алгебра случайных событий. Определения вероятности случайного события. Операции над случайными событиями. Применение формул комбинаторики для определения вероятности случайного события.

Модуль 2. Математическая и описательная статистика (2 ч.)

Тема 2. Законы распределения СВ (2 ч.)

Законы распределения ДСВ. Законы распределения НСВ. Характеристики основных законов распределения. Нормальный закон распределения. Свойства функции Гаусса.

5.3. Содержание дисциплины: Практические (6 ч.)

Модуль 1. Теория вероятностей (4ч.)

Тема 1. Элементы комбинаторики (2 ч.)

Формулы комбинаторики. Задачи на составление комбинаций. Определение вероятности случайного события с помощью формул комбинаторики.

Тема 2. Теоремы сложения и умножения (2 ч.)

Операции над случайными событиями. Несовместные и совместные события. Противоположные события. Теоремы сложения и умножения вероятностей событий.

Модуль 2. Математическая и описательная статистика (2 ч.)

Тема 3. Схема независимых испытаний Муавра-Лапласа (2 ч.)

Применение формулы Лапласа к решению задач. Отличия в применении интегральной и локальной формул. Функция Гаусса и функция Лапласа.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Третий триместр (58 ч.)

Модуль 1. Теория вероятностей (30 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

1. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,1. Какова вероятность

того, что сообщение из пяти знаков содержит: 3 неправильных знака; не менее трех неправильных знаков?

2. Имеются 100 станков равной мощности, работающих независимо друг от друга в одинаковом режиме при включенном приводе в течение 0,8 всего рабочего времени. Какова вероятность того, что в произвольный момент окажутся включенными: а) больше 85 станков; б) ровно 90 станков?

3. Аппаратура состоит из 1 000 элементов, каждый из которых независимо от остальных выходит из строя за время T с вероятностью 0,0005. Найти вероятность того, что за время T откажет не более трех элементов.

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

В ящике содержится n деталей, среди которых k бракованных. Сборщик наудачу извлекает m деталей. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей: 1) m бракованных; 2) одна бракованная; 3) две бракованные.

Модуль 2. Математическая и описательная статистика (28 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

1) Завод отправил в торговую сеть 500 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0,002. Найти вероятность того, что при транспортировке будет повреждено более трех изделий.

2) Ряд распределения случайной величины X имеет вид

X	-5	2	3	4
p	0,3	0,4	0,2	0,1

Вычислить $P(X \geq 3,5)$.

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Дискретная случайная величина X может принимать только два значения: x_1, x_2 ($x_1 < x_2$).

Известны вероятность p_1 возможного значения x_1 , математическое ожидание $M(X)$ и дисперсия $D(X)$. Найти закон распределения этой случайной величины.

7. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-6	1 курс, Третий триместр	Зачет	Модуль 1: Теория вероятностей.
ПК-6	1 курс, Третий триместр	Зачет	Модуль 2: Математическая и описательная статистика.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-6 формируется в процессе изучения дисциплин:

Дифференциальная психология, Математические методы в психологии, Научно-исследовательская деятельность в практике психолога, Практикум по психодиагностике, Психодиагностика, Психология, Этнопсихология.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения

применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	90 – 100%
Базовый	зачтено	76 – 89%
Пороговый	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает основное содержание дисциплины; владеет способами математической обработки информации; демонстрирует умение производить операции с математическими объектами; владеет математической терминологией, способностью к анализу информации. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3 Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Теория вероятностей

ПК-6 способностью к постановке профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности

1. Привести схему вычисления вероятности случайного события.
2. Сформулировать теоремы теории вероятностей.
3. Привести этапы решения задач методами теории вероятностей
4. Охарактеризовать этапы решения задач комбинаторики
5. Выделить схему решения на основе случайных опытов Модуль

2: Математическая и описательная статистика

ПК-6 способностью к постановке профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности

1. Охарактеризовать типы корреляционных связей
2. Описать этапы статистической обработки данных

3. Привести формулы вычисления коэффициентов корреляции

84. Вопросы промежуточной аттестации

Третий триместр (Зачет, ПК-6)

1. Описать числовые характеристики выборки, описывающие центральную тенденцию и разброс данных, привести формулы для расчетов характеристик.
2. Определить понятие случайного события, сформулировать свойства вероятности события. Описать схему вычисления вероятностей – геометрической, классической и др.
3. Сформулировать законы комбинаторики произведения и суммы событий, записать формулы сочетаний, размещений, перестановок. Определить отличия в формулах сочетаний и размещений с повторениями и без.
4. Сформулировать теоремы алгебры случайных событий: теорему сложения, умножения, полной вероятности, Байеса. Привести примеры, показывающие отличия в применении теорем.
5. Сформулировать теоремы алгебры случайных событий – формулы повторения испытаний Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа. Установить отличия в применимости формул.
6. Охарактеризовать параметры непрерывной случайной величины – математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Описать их математический и статистический смысл.
7. Описать схему построения вариационного ряда по экспериментальным данным. Определить отличия между интервальным и дискретным рядом, выборкой с повторениями и без повторений.
8. Описать графические характеристики выборки – полигон, гистограмма, кумулята, огива частот и относительных частот, эмпирическая функция распределения. Определить последовательность действий при их построении.
9. Записать формулы различных распределений для дискретной и непрерывной случайных величин – ступенчатая функция, функция Гаусса и др. Определить вид формулы по ее графику.
10. Описать понятия – выборка, генеральная совокупность, привести примеры выборок, охарактеризовать виды выборок.
11. Описать понятие и характеристики дискретной случайной величины. Описать схему построения ряда, многоугольника и функции распределения.
12. Определить разницу между независимыми и зависимыми случайными величинами, описать смысл ковариации, корреляции, коэффициента корреляции.
13. Описать свойства биномиального распределения, распределения Пуассона.
14. Выделить характеристики нормального распределения, отличия стандартного нормального распределения.
15. Сформулировать закон больших чисел, описать схему применения неравенства и теорем Чебышева, Бернулли.
16. Описать понятие оценки статистических параметров. Привести примеры состоятельных, не смещенных и эффективных оценок среднего значения и дисперсии.
17. Привести схему проверки статистических гипотез. Сформулировать основные принципы проверки критерия хи-квадрат.
18. Охарактеризовать принципы интервального оценивания статистических параметров.
19. Привести схему вычисления выборочного коэффициента корреляции; описать меру тесноты связи между статистическими параметрами.
20. Описать характеристик и корреляционной зависимости случайных величин, способы оценки влияния случайных величин друг на друга
21. Привести схему вычисления точечных оценок параметров генеральной совокупности на основе выборки.
22. Выделить этапы построения уравнения линейной регрессии, устанавливающей вид зависимости двух величин, заданных табличным и значениями.
23. Описать способы оценивания тесноты связи между двумя показателями с помощью рангового коэффициента Спирмена.
24. Описать числовые характеристики случайных величин, начальные и центральные моменты, асимметрию и эксцесс.

25. Охарактеризовать понятие о центральной предельной теореме Ляпунова, примеры ее применения к решению статистических задач.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу. Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Грес, П. В. Математика для бакалавров: Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений / П. В. Грес. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2013. – 288 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233778> . – ISBN 978-5-98704-751-4. – Текст : электронный

Дополнительная литература

1. Карымова, О.С. Математические методы в психологии : учебное пособие / О.С. Карымова, И.С. Якиманская ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 169 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258840>. – Библиогр.: с. 152 - 153. – Текст : электронный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://edu.ru> - Федеральный портал «Российской образование».

2. <http://mathprofi.ru> - Высшая математика для заочников и не только.
3. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
4. <http://www.kvant.info> - Физико-математический научно-популярный журнал для школьников и студентов

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 60948555 от 30.08.2012 г.; лицензия № 60617524 от 28.06.2012 г.
2. Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 61089147 от 29.10.2012 г.; лицензия № 60617524 от 28.06.2012 г.
3. 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, №301.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (УМК трибуна, проектор, экран), маркерная доска, колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), №307.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (компьютер, проектор, интерактивная доска), автоматизированное рабочее место в составе (ноутбук Lenovo, Мышь, сумка, замок, гарнитура), автоматизированное рабочее место учащегося, автоматизированное рабочее место (АП комплекс Psychometric).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийны проектор 1 шт., multifunctional устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.