

Министерство науки и образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Институт медицины и психологии

Согласовано

Директор ИМП
Покровский А.Г.

«29» июля 2017 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА


для направления подготовки 37.03.01 Психология
Профиль/направленность: организационная психология, клиническая психология

форма обучения: очная

Разработчик:
к.ф.-м.н., доцент Пухначева Татьяна Павловна


(подпись)

Руководитель программы:
к.псих.н., доцент Первушина Ольга Николаевна


(подпись)

Новосибирск 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	Ошибка! Закладка не определена.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	3
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебной литературы	8
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся ..	9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	10
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	11

Приложение 1. Аннотация по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Цели освоения дисциплины (курса)

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
<p>ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию.</p> <p>ПК-2 Способность к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией .</p>	<p>Знать принципы математических рассуждений и математических доказательств;</p> <p>основные идеи теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>иметь представление, о структуре современной математики и математическом мышлении</p>	<p>Умеет применять простейшие из методов математической статистики и алгебры на практике;</p> <p>делать обоснованный выбор методов обработки экспериментальных данных с учетом их специфики;</p>	<p>Владеть базовыми методами линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, которые применяют при обработке результатов исследований.</p>

Дисциплина (курс) «Математическая статистика» имеет своей целью:

- Формирование у обучающихся общих навыков применения математических методов в исследованиях.
- Ознакомление обучающихся с методами и инструментом современной математики, предназначенными для обработки результатов исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к циклу общеобразовательных дисциплин базовой части. С другими частями образовательной программы соотносится следующим образом.

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины Математика:

Уровень «знать»:

- Основные понятия алгебры в объеме школьной математики.
- Основные элементы математического анализа школьной математики.

Уровень «уметь»:

- Умение использовать правила логического вывода и логические операции.

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо освоение дисциплины :

Дисциплины, последующие по учебному плану:

- Математические методы в психологии.
- Теория, методология и методы психологического исследования.

3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины по уч. плану 2017-2021гг. – 6 з.е. (216 ч).

Форма промежуточной аттестации: 1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен

№	Вид деятельности	Семестр	
		1	2
1	Лекции, час.	16	16
2	Практические занятия, час.	32	32
3	Занятия в контактной форме, ч (лекции+практические+лабораторные+консультации+проведение контроля), из них	52	52
4	из них в активной и интерактивной форме, час	48	48
5	в электронной форме, час.		
6	консультаций, час.	2	2
7	Промежуточная аттестация, ч.	2	2
8	Самостоятельная работа, час.	56	56
8	Всего ч.	108	108

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1 семестр
Лекции (16ч)

Наименование темы и их содержание	Объем, час
Раздел 1 Линейная алгебра	
1. Матрицы и векторы	2
2. Линейные векторные пространства	4
3. Эвклидовы пространства	2
Раздел 2 Математический анализ	
1. Пределы и непрерывность функций	2

2. Дифференциальное исчисление	2
3. Интегральное исчисление	2
4. Обыкновенные дифференциальные уравнения	2

Практические занятия (32 ч)

Содержание практического занятия	Объем, час
Решение задач по линейной алгебре	16
Решение задач по математическому анализу ...	16

Самостоятельная работа студентов (56 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям.	5
Подготовка к контрольным работам	7
Выполнение домашнего задания в рамках портфолио	10
Изучение теоретического материала, не освещаемого на лекциях	10
Подготовка к экзамену	24

2 семестр

Лекции (16 ч)

Наименование темы и их содержание	Объем, час
Раздел 1 Элементы формальной логики и теории вероятностей	
1. Формальная логика	2
2. Случайные события и их вероятности	2
3. Случайные величины	4
Раздел 2 Математическая статистика	
1. Основы математической статистики	2
2. Проверка статистических гипотез. Гипотезы о связи случайных величин	4
3. Линейный регрессионный анализ, Кластерный анализ.	2

Практические занятия (32 ч)

Содержание практического занятия	Объем, час
Семинары по логике и теории вероятностей	16
Семинары по статистическим методам	16

Самостоятельная работа студентов (56 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям.	5
Подготовка к контрольным работам	7
Выполнение домашнего задания в рамках портфолио	10
Изучение теоретического материала, не освещаемого на лекциях	10

4.2. Содержание тем курса

Семестр 1.

Раздел 1.

Тема 1. Матрицы и векторы.

Решение произвольных систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Теорема о единственности решения системы уравнений треугольного вида. Решение однородных систем.

Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей и их доказательство. Определение определителя произвольного порядка. Теорема о связи определителя и решения однородной линейной системы с квадратной матрицей. Понятие вектора и матрицы как набора чисел. Арифметические операции с векторами и матрицами.

Тема 2. Линейные векторные пространства.

Общее определение линейного векторного пространства. Линейная зависимость векторов. Размерность пространства, базис пространства. Теорема о разложении вектора по базису. Определение линейного преобразования в n -мерном пространстве и связь преобразования, базиса и матрицы.

Замена базиса и матрица перехода от старого базиса к новому: выражение векторов нового базиса через векторы старого; выражение координат произвольного вектора в старом базисе через координаты в новом базисе. Матрица линейного преобразования в новом базисе, вид матрицы линейного преобразования в базисе из собственных векторов

Тема 3. Эвклидовы пространства

Общее определение скалярного произведения. Неравенство Коши-Буняковского. Длина вектора, угол между векторами. Определение ортонормированного базиса, представление скалярного произведения в ортонормированном базисе.

Замена ортонормированного базиса. Ортогональные матрицы, теорема об обратной матрице. Определения симметричной матрицы, теорема о свойстве симметричных матриц. Самосопряженное линейное преобразование. Достаточное условие самосопряженности линейного преобразования. Собственные векторы самосопряженного линейного преобразования, теоремы об их свойствах. Применение методов линейной алгебры в факторном анализе.

Раздел 2

Тема 1. Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность.

Исходные идеи дифференциального исчисления. Понятие функции, способы задания функции. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Лемма об ограниченности функции, имеющей предел. Лемма о знаке функции в окрестности предела. Связь бесконечно малых с пределами.

Теоремы об арифметических свойствах пределов. Теорема о пределе промежуточной функции. Отношение бесконечно малых. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел (без доказательства), число e и натуральные логарифмы. Непрерывность функции в точке. Арифметические свойства непрерывных функций, непрерывность сложной функции.

Тема 2. Дифференциальное исчисление.

Производная функции в точке, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Понятие

о производных высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Лагранжа).

Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей $0/0$ и ∞/∞ . Связь производных с локальными экстремумами функции.

Тема 3. Интегральное исчисление.

Понятие о дифференциале функции. Определение неопределенного интеграла как множества первообразных. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле.

Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Интегралы с бесконечными пределами.

Тема 4. Дифференциальные уравнения.

Понятие об обыкновенных дифференциальных уравнениях. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши для уравнения первого порядка. Динамика роста населения. Модель экспоненциального роста. Модель ограниченного роста. Нелинейное уравнение роста населения. Режимы с обострением.

Примеры дифференциальных уравнений, возникающие в психологии. Системы двух уравнений первого порядка. Автоколебания в задаче “хищник – жертва”.

Семестр 2.

Раздел 1.

Тема 1. Элементы формальной логики.

Алгебра высказываний. Простые и составные высказывания и операции с ними. Таблицы истинности для основных составных высказываний. Построение высказывания с заданной таблицей истинности. Построение множества логических возможностей и дерева логических возможностей. Логически истинные и логически ложные высказывания. Варианты импликации.

Логические отношения: следствие, эквивалентность, несовместимость. Связь между отношением следствия и импликацией. Правильные аргументы.

Множества истинности. Элементы алгебры множеств, круги Эйлера. Связь между высказываниями и множествами через множества истинности. Разбиение универсального множества на классы, измельчение разбиений. Применение измельчений при изучении поведения маленьких групп людей и в задачах классификации. Число элементов в конечных множествах, связанных различными операциями.

Перестановки, упорядоченные разбиения и свойства связанные с их числом. Теорема о свойствах числа сочетаний C_{n+1}^r , треугольник Паскаля. Бином Ньютона.

Тема 2. Случайные события и вероятности.

Различные подходы к понятию вероятности: классическая вероятность; Дерево вероятностей. Геометрическая вероятность; статистическая вероятность; субъективная вероятность. Несовместимые и независимые события. Вычисление вероятностей. Примеры.

Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Понятие о цепях Маркова.

Тема 3. Случайные величины.

Понятие случайной величины и закона ее распределения. Операции над случайной величиной. Сумма случайных величин. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание; дисперсия и среднее квадратическое отклонение.

Понятие случайной величины с бесконечным числом значений. Непрерывные случайные величины, аналогии между дискретными и непрерывными случайными величинами. Показательное распределение, нормальное распределение, равномерное распределение. Биномиальный закон и распределение Пуассона для дискретных величин.

Функция распределения случайной величины. Формула Муавра-Лапласа. Математическое ожидание и дисперсия биномиальной случайной величины. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.

Раздел 2.

Тема 1. Основы математической статистики. Способы сбора статистических данных, первичная обработка данных. Генеральная и выборочная совокупности. Способы выборки. Способы группировки статистических данных. Вариационные ряды: дискретный вариационный ряд; интервальный вариационный ряд. Понятие о полигоне и гистограмме. Точечные оценки параметров распределения и их свойства: генеральная средняя и выборочная средняя; генеральная дисперсия и выборочная дисперсия. О степенях свободы. Исправленная дисперсия. Интервальные оценки параметров распределения. Построение интервальных оценок.

Тема 2. Проверка статистических гипотез.

Общий подход. Два варианта использования распределения Стьюдента. Доверительные интервалы, односторонние и двусторонние критерии. Принципы построения критериев.

Гипотезы о связи случайных величин. Корреляция случайных величин, Коэффициент Фишера – Пирсона, коэффициент Спирмена. Проверка гипотезы о корреляционной зависимости: таблицы сопряженности.

Тема 3. Линейный регрессионный анализ. Введение в кластерный анализ

Общий подход, построение уравнения регрессии, построение линии регрессии.

Идеи и методы кластерного анализа. Виды кластерного анализа, типы вычисления расстояния. Пример кластерного анализа конкретных данных.

5. Перечень учебной литературы

1. Романко В.К. Статистический анализ данных в психологии. Издательство: Бинوم. Лаборатория знаний, 2015 г., 315 стр., 10 экз.
2. Т.П. Пухначева. Математическая статистика для психологов (задачник), Новосибирск, НГУ, 2016., 100 экз.
3. Дж. Кемени и др. Введение в конечную математику. М.: Иностранная литература, 1963, 3 экз.
4. А.Н.Кричевец, Е.В.Шикин, А.Г.Дьячков. Математика для психологов, учебник. М. «Флинта», 2005, 15 экз
5. Т.П.Пухначева. Основы конечной математики для психологов. Учебное пособие, Новосибирск, НГУ, 2001, 34 экз.
6. Д.К.Фаддев, И.С.Соминский. Задачник по высшей алгебре. Санкт-Петербург «Лань», 1998, 198 экз.

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

7. Малугин, В. А. Математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06965-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454600>
8. Зорин В.В. Необходимый минимум логической культуры учащихся. В сб. Статей "Математика. Методическое руководство для преподавателей подготовительных отделений и курсов при вузах". М. "Высшая школа". 1975. С. 5-21.
9. Шиханович Ю.А. Введение в современную математику. Начальные понятия. М. "Наука". 1965.
10. Логвиненко А.Д. Измерения в психологии: математические основы. М. МГУ. 1993.
11. Гниденко В.В. Курс теории вероятностей. М. "Наука". 1969.
12. 9. Артемьева Е. Ю., Мартынов Е.М. Вероятностные методы в психологии. М. МГУ. 1975.
13. Эренберг А. Анализ и интерпретация статистических данных. М. "Финансы и статистика". 1981.
14. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. СПб. 1996.
15. Годфруа Ж. Что такое психология. Том 2. Приложение Б. Статистика и обработка данных. М. "Мир". 1992.
16. Математическая теория планирования эксперимента. Под ред. С.М. Ермакова. М. "Наука" 1983.
17. Готтсданкер Р. Основы психологического эксперимента. Учебное пособие. М. МГУ. 1982.
18. Психологические измерения. Сб. статей. М. "Мир". 1967.
19. Кэмпбелл Д. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях. СПб. 1996.
20. Ананьев В.Г. О проблемах современного человекознания. М. "Наука". 1977.
21. Крылов В.Ю. Математические методы в психологии. "Психологический журнал", 1980, т. 1, №6, с. 26-34.
22. Ломов Б.Ф. Психологическая наука и общественная практика. М. 1973.
23. Психология и математика . Сборник статей "Психология и математика". М. "Наука". 1976.
24. Пономарев Я.А. Методологическое введение в психологию. М. 1983.
25. Головина Г.М., Крылов В.Ю., Савченко Т.Н. Математические методы в современной психологии: статус, разработка, применение. Сб. Статей. М. ИПРАН. 1995.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7.1 Ресурсы сети Интернет

При освоение дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личные кабинеты студента и преподавателя в ЭИОС,

7.2 Современные профессиональные базы данных:

1. *Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)*
2. *(Нидерланды Полнотекстовые электронные ресурсы FreedomCollection издательства Elsevier) (ArtsandHumanities)*
3. *Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI*
4. *Электронные БД JSTOR (США). 6 предметных коллекций: Arts & Sciences III, V, VI, VII, VIII, Language & Literature*
5. *БД Scopus (Elsevier)*
6. *Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru*

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень программного обеспечения

Windows и Microsoft Office

8.2 Информационные справочные системы

Не используются

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины История используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации; Ноутбук, мультимедиа проектор для презентаций, экран.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

3. Реализация дисциплины осуществляется с применением электронного обучения. Электронная версия курса (включает мультимедийные презентации, банк вопросов к интерактивным тестам и контрольные вопросы) размещена в виртуальной образовательной среде НГУ. Адрес площадки: <http://el.nsu.ru/course/view.php?id=709>.

Портал удаленного обучения НГУ el.nsu.ru, площадка Института медицины и психологии. Для проведения занятий лекционного типа предлагается комплект лекций-презентаций по темам дисциплины.

4. Компьютерный класс для тестирования (Интернет, E-mail, офисный пакет программ (MS Office или аналоги)).

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине Математическая статистика и индикаторов их достижения представлен в разделе 1.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль успеваемости:

Контроль результатов обучения осуществляется: на семинарских занятиях в устной форме; с помощью проверки индивидуальных домашних заданий; проверки контрольных работ. Образцы примеров для контрольных работ и домашних заданий размещены в пункте 6. Занятия проводятся в интерактивной форме, с обсуждением возникающих в практической деятельности психолога задач и способов применения математических методов. Принимаются во внимание умение отвечать на вопросы и использовать лекционный материал в решении конкретных задач. Тщательно подобранные домашние задания позволяют закрепить полученные знания.

В течение семестра выполняются контрольные работы, принимаются задания, проводится тестирование, используются другие оригинальные формы проверки знаний обучающихся. Образцы примеров для контрольных работ и домашних заданий размещены в приложении 2.

Промежуточная аттестация:

Выполнение указанных видов работ является обязательным для всех обучающихся, а результаты текущего контроля служат основанием для выставления оценок в ведомость контрольной недели на факультете. При изучении статистических методов студентам выдаются индивидуальные задания для самостоятельной работы. На лекциях обсуждаются необходимые для выполнения заданий методы и выдаются статистические таблицы. Прием заданий происходит в фиксированные сроки в конце семестра. В конце первого семестра и в конце второго семестра проводится устный экзамен.

В процессе обучения в каждом семестре студенты проходят двукратное тестирование по теории и ее применению, тестирование проводится в компьютерном классе. Примеры тестов размещены в приложении 2.

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине Математическая статистика

Таблица 10.1

Код компетенции	Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Знание принципов математических рассуждений и математических доказательств	Письменная контрольная работа, тест, экзамен
		Умение применять простейшие из методов математической статистики и алгебры на практике	
		Владеть базовыми методами линейной	

		алгебры, теории вероятностей и математической статистики, которые применяют при обработке результатов исследований.	
ПК-2	Способность к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией .	<p>Знать принципы математических рассуждений и математических доказательств, основные идеи теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Умение делать обоснованный выбор методов обработки экспериментальных данных с учетом их специфики</p> <p>Владеть базовыми методами линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, которые применяют при обработке результатов исследований.</p>	Письменная контрольная работа, компьютерный тест. Экзамен

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><u>Письменная контрольная (тестовая) работа :</u> – правильность решения задач и точность ответа, отсутствие ошибок.</p> <p><u>Экзамен:</u> – полнота понимания и формулировок определений и доказательство теорем – точность и корректность применения математических терминов и понятий – наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы. При изложении ответа на вопрос(ы) экзаменационного билета_обучающийся мог допустить непринципиальные неточности.</p>	<i>Отлично</i>

<p><u>Письменная контрольная (тестовая) работа :</u> – не менее 80% ответов должны быть правильными.</p> <p><u>Экзамен:</u> – полнота понимания и формулировок определений и доказательство теорем, – точность и корректность применения математических терминов и понятий при наличии незначительных ошибок, – наличие полных ответов на дополнительные вопросы с возможным присутствием ошибок.</p>	<i>Хорошо</i>
<p><u>Письменная контрольная (тестовая) работа:</u> – не менее 50% ответов должны быть правильными.</p> <p><u>Экзамен:</u> - знание формулировок математических понятий и теорем – наличие неполных и/или содержащих существенные ошибки ответов на дополнительные вопросы.</p>	<i>Удовлетворительно</i>
<p><u>Письменная контрольная (тестовая) работа :</u> – присутствие многочисленных ошибок (более 70% ответов содержат ошибки).</p> <p><u>Экзамен:</u> – фрагментарное и недостаточное представление теоретического и фактического материала, – отсутствие осмысленности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала, – грубые ошибки в применении математических терминов и понятий, – отсутствие ответов на дополнительные вопросы.</p>	<i>Неудовлетворительно</i>

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры задач для контрольных работ.

Задачи для контрольных по алгебре

1. Вычислить определитель
$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$

2. Перемножить матрицы
$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Найти собственные числа и собственные векторы матрицы
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Решить матричное уравнение
$$\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

5. Определить, является ли преобразование A линейным, и если да, то написать его матрицу в стандартном базисе.

а) ~~$$A(x, y) = (x + y, x - y)$$~~

б) ~~$$A(x, y) = (x + y, x + y)$$~~

Задачи для контрольных по математическому анализу.

1. Найти производные для функций:
2. ~~Найти пределы~~
3. Найти пределы $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - \cos 7x}{x^2}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt[3]{x+1}}{x}$
4. Сравнить при $x \rightarrow 0$ две бесконечно малых $\sin x + \operatorname{tg} x$ и $2x$
5. Найти $dy|_{x=0}$ и $dy|_{x=1}$ для $y = 3x^3 - 2x^2 + x$
6. Написать формулу Тейлора до порядка x^3 включительно в точке $x_0 = 1$ для функции $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$
7. Вычислить интегралы: $\int \sin^2 x \cos^4 x dx$, $\int \frac{dx}{x^2 + 4x - 5}$,
 $\int_0^1 (x^2 + 2x + 1)^x dx$, $\int_0^{\ln 5} \frac{e^x \sqrt{e^x - 1}}{e^x + 3} dx$.
8. Решить уравнение $xy' + x = 1$ и среди всех решений выделить проходящее через точку $x=2, y=2$

Задачи для контрольных по логике высказываний.

1. Раскрыть выражение $(x - 3y)^6$.
2. Построено два разбиения множества девушек-студенток одной группы: а) высокого, среднего и низкого роста; б) светловолосые и темноволосые. Какие ячейки в измельчении этих разбиений должны быть пустыми, чтобы было логически истинным высказывание: если девушка темноволосая, то она высокого роста.
3. Составить таблицу истинности высказывания ~~$q \rightarrow (p \rightarrow q)$~~
 $\neg q \rightarrow \neg p$
4. Проверить правильность аргумента $q \rightarrow r$
 $\therefore \neg r \rightarrow \neg p$

Задачи для контрольных по теории вероятностей

1. Имеется два теста для проведения психологического обследования. В первом тесте из двух ответов один правильный. Во втором - правильный только один ответ из десяти. Испытуемый может выбрать любой из них с равной вероятностью. Известно, что он дал правильный ответ, какова вероятность того, что ответ просто угадан?
2. Экзаменатор имеет два конверта с наборами вопросов. В первом содержится 5 трудных и 25 легких вопросов. Во втором 20 трудных и 10 легких. Студент наудачу выбирает конверт и достает из него один вопрос. Какова вероятность того, что выбран первый конверт, если известно, что ему достался трудный вопрос?
3. Для эксперимента с крысой использован лабиринт с тремя выходами. Вероятность того, что приманка будет положена перед первым выходом в два раза выше, чем перед двумя другими. Крыса может выбрать любой выход с равной вероятностью. Какова вероятность того, что крыса вышла из первого выхода, если известно, что она съела приманку.

2 Образцы индивидуальных заданий по статистической обработке экспериментальных данных.

Задание 1.

При определении степени выраженности некоторого психического свойства в двух группах, опытной и контрольной, баллы распределились следующим образом:

Опытная группа – 18, 15, 16, 11, 14, 15, 16, 16, 20, 22, 17, 12, 11, 12, 18, 19, 20

Контрольная – 26, 8, 11, 12, 25, 22, 13, 14, 21, 20, 15, 16, 17, 16, 9, 11, 16

Построить интервальный ряд распределения признака и его график (гистограмму и полигон частот), рассчитать среднее значение признака и изучить его вариацию (определить размах, моду, медиану, среднее арифметическое, среднеквадратичное отклонение, коэффициент вариации). Дать сравнительную характеристику степени выраженности этого свойства в данных группах.

Задание 2.

У участников психологического эксперимента был измерен уровень соперничества (по тесту Томаса) и стиль общения (по тесту Журавлева). Полученные данные занесены в таблицу. Вычислить коэффициент корреляции Пирсона и коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Можно ли утверждать, что люди склонные к соперничеству предпочитают деспотический стиль общения?

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Уровень соперничества	7	7	3	2	3	5	2	5	2	4	4	8	5	11	4	3	4	1
Деспотический стиль общения	15	22	22	15	9	7	0	11	10	43	9	6	37	60	13	20	10	21

3 Контрольные экзаменационные вопросы по отдельным разделам дисциплины

Линейная алгебра и факторный анализ.

Сформулировать определения

1. Определение определителя второго и третьего порядка.
2. Правило для вычисления определителя высшего порядка.
3. Семь свойств определителей.
4. Определение собственного вектора матрицы.
5. Определение собственного числа матрицы.
6. Определение линейного пространства.
7. Определение линейной зависимости системы векторов.
8. Определение базиса пространства.
9. Определение скалярного произведения.
10. Определение длины вектора и угла между векторами.
11. Определение ортонормированного базиса.
12. Определение обратной матрицы.
13. Определение линейного преобразования.
14. Формула для матрицы преобразования при переходе от одного базиса к другому.
15. Вид матрицы линейного преобразования в базисе из собственных векторов.
16. Определение ортогональной матрицы.
17. Определение симметричной матрицы.

18. Определение самосопряженного линейного преобразования.
19. Определение инвариантного линейного подпространства.
20. Определение ортогонального дополнения к подпространству.

Доказать леммы и теоремы

1. Теорема о сумме произведении элементов строки определителя на алгебраические дополнения к другой строке.
2. Две леммы о линейно зависимых системах векторов.
3. Теорема о единственности разложения по базису.
4. Доказать формулу для нахождения обратной матрицы.
5. Неравенство Коши-Буняковского.
6. Теорема о матрице перехода от одного ортогонального базиса к другому.
7. Теорема о виде симметричной матрицы преобразования в разных базисах.
8. Необходимое и достаточное условие самосопряженности преобразования.
9. Теорема о собств. векторах самосопряженного линейного преобразования соответствующих разным собств. значениям.
10. Теорема об инвариантности подпространства, ортогонального собств. вектору самосопряженного линейного преобразования.
11. Основное свойство системы собственных векторов самосопряженного линейного преобразования.

Математический анализ

Сформулировать определения

1. Определение предела функции.
2. Определение бесконечно малой и бесконечно большой функции
3. Определение эквивалентных бесконечно малых
4. Первый замечательный предел
5. Определение непрерывной в точке функции.
6. Определение производной функции в точке
7. Определение первообразной
8. Определение неопределенного интеграла
9. Определение дифференциала функции
10. Формула интегрирования по частям
11. Определение определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница)
12. Формула для правила Лопиталья
13. Определение сходящегося несобственного интеграла.

Сформулировать и доказать теоремы

1. Лемма об ограниченности функции, имеющей предел.
2. Лемма о сохранении знака функции, имеющей предел.
3. Теорема о пределе произведения бесконечно малой на ограниченную функцию
4. Теорема о пределе суммы двух функций
5. Теорема о пределе произведения двух функций
6. Теорема о пределе частного двух функций
7. Теорема о пределе промежуточной функции
8. Теорема о связи производной и экстремума функции
9. Теорема Лагранжа
10. Теорема о производной сложной функции
11. Теорема об интеграле суммы двух функций

Элементы математической логики

Сформулировать определения:

1. Таблицы истинности для конъюнкции, дизъюнкции, импликации.
2. Варианты импликации (конверсия, контрапозиция).
3. Эквивалентные и несовместимые высказывания.
4. Отношение логического следования.
5. Правильные аргументы.
6. Объединение и пересечение множеств, дополнение множества.
7. Определение разбиения множества на классы.
8. Логически истинное и логически ложное высказывания.
9. Число сочетаний из n элементов по k .
10. Треугольник Паскаля.
11. Бином Ньютона.

Сформулировать и доказать

1. Теорема о связи отношения следования и импликации.
2. Теорема о числе подмножеств, образованных из элементов конечного множества.
3. Теорема о числе элементов в объединении конечных множеств.
4. Теорема о свойствах числа сочетаний C_{n+1}^r .

Теория вероятностей и статистика

Сформулировать определения

1. Свойства вероятностной меры.
2. Формула для условной вероятности.
3. Формула полной вероятности.
4. Формула Байеса
5. Схема испытаний Бернулли
6. Закон распределения дискретной случайной величины.
7. Определение математического ожидания случайной величины.
8. Определение дисперсии случайной величины.
9. Функция плотности распределения непрерывной случайной величины.
10. Функция распределения непрерывной случайной величины.
11. Основные типы распределения случайной величины: биномиальный закон, распределение Пуассона, нормальное распределение, равномерное распределение.
12. Формула Муавра-Лапласа.
13. Неравенство Чебышева.
14. Закон больших чисел.
15. Генеральная и выборочная совокупности.
16. Способы выборки.
17. Способы группировки статистических данных.
18. Дискретный вариационный ряд.
19. Интервальный вариационный ряд.
20. Полигон и гистограмма.
21. Характеристики ряда: мода, медиана, размах, асимметрия, эксцесс, коэффициент вариации.
22. Генеральная средняя и выборочная средняя.
23. Генеральная дисперсия и выборочная дисперсия.
24. Интервальные оценки параметров распределения.
25. Два варианта использования распределения Стьюдента

26. Доверительные интервалы.
27. Односторонние и двусторонние критерии.
28. Критерий хи-квадрат
29. Формула для коэффициента корреляции Фишера - Пирсона.
30. Формула для коэффициента корреляции Спирмена.

Сформулировать и доказать

Теорема Байеса

Свойства математического ожидания

Свойства дисперсии случайных величин.

Неравенство Чебышева для дискретных случайных величин.

Приложение 1.

Аннотация дисциплины

Курс "Математическая статистика" является обязательным для студентов первого курса бакалавриата обучающихся по направлению подготовки «психология». Основными целями изучения дисциплины являются ознакомление студентов с методами и инструментом современной математики, предназначенными для обработки результатов исследований; формирование у студентов общих навыков применения математических методов в исследованиях.

Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся для успешного освоения дисциплины:

Уровень «знать»:

- Основные понятия алгебры в объёме школьной математики.
- Основные элементы математического анализа школьной математики.

Уровень «уметь»:

- Умение использовать правила логического вывода и логические операции.


Дисциплины, последующие по учебному плану:

- Математические методы в психологии.
- Теория, методология и методы психологического исследования.

Курс состоит из нескольких тем. По каждой теме представлены: лекции в электронном виде, пробный тест, список вопросов к экзаменам и оценочным тестам. Банк вопросов для тестов состоит из 140 вопросов. Размещен набор индивидуальных заданий по статистическим методам.

Итоговая оценка курса состоит из трех компонент: результаты контрольных работ и оценочных тестов, оценка выполнения индивидуальных заданий, оценка на письменном экзамене.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Математическая статистика»**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Ученого совета ИМПЗ	Подпись ответственного
	В учебном план 2019-2023 года изменилась общая трудоемкость дисциплины: было 216 часов (6.з.е.), стало 252 часа (7 з.е.) за счет увеличения самостоятельной работы студентов во время занятий на 36 часов.	25.06.19 Пр №11	

Отражение изменений в общей трудоемкости дисциплины по учебному плану 2019-2023 гг.

Трудоемкость дисциплины по уч. плану 2019-2023гг. – 7 з.е. (252 ч).

Форма промежуточной аттестации: 1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен

№	Вид деятельности	Семестр	
		1	2
1	Лекции, час.	16	16
2	Практические занятия, час.	32	32
3	Занятия в контактной форме, ч (лекции+практические+лабораторные+консультации+проведение контроля), из них	52	52
4	из них в активной и интерактивной форме, час	48	48
5	в электронной форме, час.		
6	консультаций, час.	2	2
7	Промежуточная аттестация, ч.	2	2
8	Самостоятельная работа, час.	56	92
8	Всего ч.	108	144

Самостоятельная работа студентов во 2 семестре по уч.пл.2019-2023 (92 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям.	30
Подготовка к контрольным работам	7
Выполнение домашнего задания в рамках портфолио	17
Изучение теоретического материала, не освещаемого на лекциях	14
Подготовка к экзамену	24