МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра общей математики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета социально-политических наук

_____ Т.С. Акопова
(подпись)

«23» мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
«Математика и математическая статистика»

Направление подготовки
39.03.03 Организация работы с молодежью

Направленность (профиль)
«Управление молодежными проектами»

Форма обучения
Очная, заочная

Программа одобрена
на заседании кафедры общей математики
от «18» апреля 2023 года, протокол № 8

Программа одобрена НМК
математического факультета
протокол № 9 от «03» мая 2023 года

Ярославль
2023

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «**Математика и математическая статистика**» являются изучение разделов математического анализа и линейной алгебры, а также изучение разделов комбинаторики и теории вероятности в первом семестре. Эти разделы математики и математической статистики развивают у студента способность логически мыслить, прослеживать социологические процессы и анализировать их.
Данный курс полезен для дальнейшего изучения математических дисциплин и информатики, вырабатывает у студентов навыки использования математического аппарата для построения и исследования математических моделей конкретных социологических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «**Математика и математическая статистика**» относится к естественнонаучному модулю обязательной части Блока 1 образовательной программы.

Для освоения данной дисциплиной студенты должны владеть правилами сложения и умножения дробей, производить арифметические действия со скобками, уметь решать линейные и квадратные уравнения, знать основные формулы алгебры, иметь представление о началах математического анализа.

Полученные в курсе **«Математика и математическая статистика»** знания необходимы для дальнейшего обучения на старших курсах, и умения обрабатывать информацию, полученную в ходе социологических исследований.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	**Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)**	**Перечень планируемых результатов обучения**
Общепрофессиональные компетенции		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1.Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	**Знать:** – понятие системы линейных уравнений, - методы нахождения решения систем линейных уравнений; – основные определения и формулы математического анализа. - основные формулы комбинаторики; - правила нахождения вероятности случайного события; **Уметь:** -выбирать наиболее подходящий метод решения систем линейных уравнений. -определять порядок действий над матрицами - находить площадь плоской фигуры, используя знания о определенном интеграле **Владеть навыками:** – решения систем линейных уравнений используя выбранный метод; - вычисления производных и интегралов используя оптимальные для этого способы.

	ИУК -1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	**Знать:** – понятие матрица, виды матриц - понятие определителя квадратной матрицы, обратной матрицы; **Уметь:** - осуществлять действия над матрицами, используя определения и свойства - находить определитель, используя свойства определителя -решать задачи на классическую и геометрическую вероятность, используя формулы и свойства **Владеть навыками:** - нахождения определителя матрицы.
	ИУК -1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	**Знать:** - понятие дискретных случайных величин - понятие непрерывных случайных величин -правила нахождения числовых характеристик случайных величин **Уметь:** - определять вид случайной величины - определять способы нахождения числовых характеристик случайно величины, зная её вид **Владеть навыками:** - решения задач на случайные величины используя основные определения и свойства дискретных и непрерывных случайных величин

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

Очная форма обучения

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений.	1	4	8		1		8	Контрольная работа №1
2	Элементы математического анализа.	1	3	6		1		8	Контрольная работа №2

3	Элементы комбинаторики и теории вероятности	1	4	8		1		8	Контрольная работа №3
4	Дискретные случайные величины.	1	3	6				8	Контрольная работа №4
5	Непрерывные случайные величины.	1	3	6				8	Контрольная работа №5
						1	0,5	12,5	Экзамен
	Всего за 1 семестр		17	34		4	0,5	52,5	108

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Курс	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений.	1	1	1		1		16	Контрольная работа №1
2	Элементы математического анализа.	1	1	1		0,5		16	Контрольная работа №2
3	Элементы комбинаторики и теории вероятности	1	1	1		0,5		16	Контрольная работа №3
4	Дискретные случайные величины.	1	0,5	1				19	Контрольная работа №4
5	Непрерывные случайные величины.	1	0,5	2				20	Контрольная работа №5
						2	0,5	6,5	Экзамен
	Всего за 1 курс		**4**	**6**		**4**	**0,5**	**93,5**	**108**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений.

1.1 Понятие системы линейных уравнений и её решения. Матричная запись систем линейных уравнений. Простейшие операции над матрицами (сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование матрицы).

1.2 Понятие определителя квадратной матрицы (второго, третьего и четвертого порядков). Некоторые свойства определителей.

1.3 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

1.4 Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы.

1.5 Метод Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений. Применимость метода Жордана-Гаусса. Нахождение обратной матрицы при помощи метода Гаусса.

Раздел 2. Элементы математического анализа.

2.1 Производные основных функций. Свойства нахождения производных.

2.2 Неопределенный интеграл. Свойства. Замена переменной при вычислении интеграла.

2.3 Определенный интеграл. Нахождение площади криволинейной трапеции.

Раздел 3. Элементы комбинаторики и теории вероятности .

3.1 Правила комбинаторики (сложение, умножение). Основные формулы комбинаторики (размещения без повторений из n элементов по m, перестановки без повторений из n элементов, перестановки с повторениями, сочетания без повторений из из n элементов по m).

3.2 Формула для нахождения вероятности события. Наибольшее и наименьшее значение вероятности.

3.3 Формула и смысл геометрической вероятности.

Раздел 4. Дискретные случайные величины.

4.1 Ряд распределения, полигон распределения

4.2 Функция распределения

4.3 Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение

4.4 Биномиальное распределение

4.5 Распределение Пуассона

Раздел 5. Непрерывные случайные величины.

5.1 Функция распределения, функция плотности

5.2 Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение

5.3 Равномерное распределение

5.4 Нормальное распределение

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки

в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы MicrosoftOffice;
- издательская система LaTex;
- Adobe Acrobat Reader.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Павлюченко, Ю. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7037-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510651

2. Малугин, В. А. Математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06965-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515587

б) дополнительная литература

1. Энатская, Н. Ю. Математическая статистика и случайные процессы : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 201 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-9916-9808-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512082
2. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13622-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511062
3. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для вузов / Е. В. Хорошилова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10024-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517162

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php).

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

-учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий (семинаров);

- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,

- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

-помещения для самостоятельной работы;

Специальные помещения укомплектованы 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 организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

Автор(ы) :

Старший преподаватель кафедры общей математики _____ Е.С.Самсонова
(подпись)

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Математика и математическая статистика»

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине

1. Контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости

Задания для самостоятельной работы

Задание по теме №1:

-Найти A+B, A*B, A-B, A^T для матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 2 \\ 2 & 0 & 3 \\ 5 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

-Найти определителя матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

-Найти обратную матрицу для матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

-Решить систему уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы и методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + y + z = 3 \\ x - y - z = -1 \\ x + 2z = 3 \end{cases}$$

Задание по теме №2:

-Найти производные функций:

1. $y = x^x$
2. $y = x^{\ln(x)}$
3. $y = x^{\cos(x)}$
4. $y = x^{\frac{1}{\ln(x)}}$
5. $y = \sin(x)^{\cos(x)}$

-Проинтегрировать выражения:

1. $\int(x+\sqrt{x}-3x^5+\frac{2}{x^3}-\frac{1}{\sin^2(x)}+\operatorname{tg}5)dx$

2. $\int(\frac{1}{x}+x^2\ln 5-\frac{4}{\sqrt{x}}+\frac{1}{3\sqrt[3]{x^4}}+\frac{7}{\sqrt{1-x^2}})dx$

3. $\int x^2(3+4x)^2dx$

4. $\int\frac{2x^3-\sqrt{x^5}+1}{\sqrt{x}}dx$

-Найти площадь плоской фигуры:

1. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой $y=-x^2+1$ и осью Ох.

2. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой $y=-e^x$, прямой $x=1$ осями координат.

3. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой $y=(x-1)^2$, и прямой, проходящей через точки (1,0), (3,4).

4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми $y=\frac{2}{x}$, $y=x+1$ и прямыми $x=3$, $y=0$ осями координат.

5. Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми $3x^2+4y=0$, $2x+4y+1=0$.

<u>Задание по теме №3:</u>

1. Сколько пятибуквенных «слов» можно составить из 7 гласных и 25 согласных букв, если гласные и согласные буквы в «слове» должны чередоваться?
2. Сколькими способами можно разделить колоду из 52 карт пополам так, чтобы в каждой пачке было по две дамы?
3. Сколькими способами можно переставлять буквы слова «кофеварка» так, чтобы гласные и согласные буквы чередовались?
4. Сколькими способами можно переставлять буквы слова «каракули» так, чтобы никакие две гласные не стояли рядом?
5. Сколькими способами можно переставлять буквы слова «логарифм» так, чтобы второе, четвертое и шестое места были заняты согласными буквами?

6. В комнате студенческого общежития живут трое студентов. У них есть 4 чашки, 5 блюдец, 6 чайных ложек (все чашки, ложки и блюдца отличаются друг от друга). Сколькими способами они могут накрыть стол для чаепития?
7. Сколькими способами можно разделить 27 уголовных дел между адвокатами А, Б и С так, чтобы А и Б вместе получили бы вдвое больше дел, чем С?
8. Трое юношей и две девушки выбирают место работы. В городе есть три завода, куда берут только мужчин, и две фабрики, где требуются и мужчины, и женщины. Сколькими способами они могут распределиться между этими предприятиями?
9. Из группы, состоящей из 8 мужчин и 5 женщин, нужно выбрать 6 человек так, чтобы среди них было не менее двух женщин. Сколькими способами это можно сделать?
10. Шифр камеры хранения состоит из одной буквы и трех цифр. Сколько можно набрать разных шифров, если имеется 11 букв и 10 цифр?

Задание по теме №4:

1. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?

2. Охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает сделать не более четырех выстрелов. Составить закон распределения числа промахов, если вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Найти дисперсию этой случайной величины.

3. Бросают 4 игральные кости. Найти математическое ожидание суммы числа очков, которые выпадут на всех гранях.

   Двое поочередно бросают монету до первого появления герба. Игрок, у которого выпал герб, получает от другого игрока 1 рубль. Найти математическое ожидание выигрыша каждого игрока.

Задание по теме №5:

1. Все значения равномерно распределенной случайной величины расположены на отрезке [2; 8]. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины, а также вероятности ее попадания на отрезок [6; 9] и в интервал (3; 5)

2. Все значения равномерно распределенной случайной величины расположены на отрезке [-1; 1]. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины, а также вероятности ее попадания на отрезок [0; 3] .

3. Все значения равномерно распределенной случайной величины расположены на отрезке [1,5; 10]. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины, а также вероятности ее попадания в интервал (2; 5)

Задания для контрольных работ

(проверка сформированности УК-1, индикаторы ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.)

Контрольная работа №1

Примеры заданий:

Вариант №1

1. Для матриц A, B и C вычислить AB^T+C

$A = \begin{pmatrix} -3 & 18 & 10 \\ 16 & 5 & -2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 12 & -2 & 11 \\ -6 & 9 & -12 \end{pmatrix}$; $C = \begin{pmatrix} 1 & 12 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$

2. Найти определитель матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -1 & -6 \\ -2 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему линейных уравнений, используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = -3 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 3 \\ -x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

4. Решить систему линейных уравнений при помощи обратной матрицы

$$\begin{cases} -2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 5 \\ -3x_1 + 4x_2 + x_3 = -1 \end{cases}$$

5. Доказать что $\det A = \det A^T$, для матрицы 3×3.
6. Найти обратную матрицу, используя метод Гаусса:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

7. Решить систему линейных уравнений используя метод Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 5x_3 = -4 \\ -2x_1 + 2x_2 + x_3 = -3 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

Вариант №2

1. Для матриц A, B и C вычислить AB^T+C

$A = \begin{pmatrix} 13 & -2 & 10 \\ 5 & -11 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & -4 & -6 \\ 1 & -5 & -10 \end{pmatrix}$; $C = \begin{pmatrix} 5 & 100 \\ -46 & -13 \end{pmatrix}$

2. Найти определитель матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 \\ -2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему линейных уравнений, используя правило Крамера.

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 4 \\ 2x_1 - 5x_2 - 7x_3 = -9 \\ x_1 + 2x_2 = 0 \end{cases}$$

4. Решить систему линейных уравнений при помощи обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = -4 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 7 \\ -x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

5.Доказать, что det (3A)= 27 detA, для матрицы 3×3.

6. Найти обратную матрицу, используя метод Гаусса:

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

7. Решить систему линейных уравнений используя метод Гаусса.

$$\begin{cases} -2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 7 \\ -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

<u>Правила выставления оценки по результатам контрольной работы:</u>

Оценка "отлично" выставляется при решении 7 заданий;
Оценка "хорошо"" выставляется при решении 5-6 заданий;
Оценка "удовлетворительно" выставляется при решении 3-4 заданий;
Оценка "не удовлетворительно" выставляется при решении 0-2 заданий;

Контрольная работа №2

Примеры заданий:

Вариант 1

1. Найти производные следующих функций.

$1)\, y = ctg(x) + 2^x + 3\sqrt{x^4}$ $\qquad 2)\, y = 4x^3 \cdot \cos(x)$

$3)\, y = \log_5(x+3) - x^5\sqrt{x}$ $\qquad 4)\, y = \dfrac{4tg(x)}{\ln(x)}$

$5)\, y = \dfrac{\sqrt{x^2+1}}{x} + \arccos\dfrac{1}{x^2}$ $\qquad 6)\, y = (x+1)\cdot\cos(\ln(x^9))$

$7)\, y = \dfrac{\arccos(\ln^5(3x))}{\sin^3(6^x)}$ $\qquad 8)\, y = \sqrt{x}\cdot\ln\left(\dfrac{arctg^3(2x^5)}{\sin(\ln(\sqrt{x^3}))}\right)$

$9)\, y = x^{7x}$ $\qquad 10)\, y = (\arcsin x)^{\ln(4x)}$

2. Найти интегралы следующих функций:

1) $\int(\arcsin x + 3\log_4 x)dx;$

2) $\int -3e^{-3x}dx;$

3) $\int \dfrac{tgx}{\cos^2 x}dx;$

4) $\int_1^3 (3x^2 - 4)dx;$

5) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\cos x + 2\sin x)dx.$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривой $y = (x-2)^2 + 2$ и прямой $y = x + 2$. Изобразить на рисунке.

Вариант 2

1. Найти производные следующих функций.

$1)\, y = \arccos(x) + 7^x + 2\sqrt{x^6}$ $\qquad$ $2)\, y = 3x^5 \cdot tg(x)$

$3)\, y = \log_8(x+7) - x^3\sqrt{x}$ $\qquad$ $4)\, y = \dfrac{\cos(x)}{5\ln(x)}$

$5)\, y = \ln(\sqrt{x-2}) + \sqrt{x^2 - 2x}$ $\qquad$ $6)\, y = 3x^4 \sin(tg(-x^{-2}))$

$7)\, y = \dfrac{tg(\ln^5(x^8))}{\sin^7(7^x)}$ $\qquad$ $8)\, y = \sqrt{x} \cdot \ln\left(\dfrac{arctg^3(\ln(3x))}{\sin(\ln(\sqrt{x^3}))}\right)$

$9)\, y = x^{6x}$ $\qquad$ $10)\, y = (tgx)^{\cos(3x)}$

2. Найти интегралы следующих функций.

1) $\int (\arcsin x - 3 \cdot 4^x)dx;$

2) $\int 2\sin(x^2 - 5) \cdot xdx;$

3) $\int \dfrac{x}{\sqrt{x^2+3}}dx$

4) $\int_1^3 (6x^2 + 3x)dx;$

5) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (3\cos x - \sin x)dx.$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривой $y = (x+3)^2 - 2$ и прямой $y = -x - 3$. Изобразить на рисунке.

<u>Правила выставления оценки по результатам контрольной работы:</u>

Оценка "отлично" выставляется при решении 91-100 % заданий;
Оценка "хорошо"" выставляется при решении 76 - 90% заданий;
Оценка "удовлетворительно" выставляется при решении 50-75% заданий;
Оценка "не удовлетворительно" выставляется при решении мене 50% заданий;

Контрольная работа №3

Примеры заданий:

Вариант 1

1. Сколькими способами можно составить пятизначное число из цифр 1, 3, 5, 7, 9?
2. Сколькими способами можно выбрать двух дежурных из 20 человек?
3. Сколькими способами можно из 30 человек назначить председателя и секретаря?
4. Во взводе 5 сержантов и 30 солдат. Сколькими способами можно выбрать наряд из двух сержантов и трёх солдат?
5. Разложить выражение по формуле бинома Ньютона $(2m^2 - n^4)^5$.
6. Есть 11 разных конфет. Сколькими способами их можно разложить в два кармана?
7. Сколько «слов» можно получить, переставляя буквы в слове «Миссисипи»?

Вариант 2

1. Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг разных авторов?
2. Сколькими способами можно выбрать 3 разные краски из 5 разных красок?
3. Сколькими способами можно из 20 человек назначить двух дежурных, один из которых - старший?

4. Из 11 роз и 6 гербер нужно составить букет, в котором 3 розы и 2 герберы. Сколько разных букетов можно составить?
5. Разложить выражение по формуле бинома Ньютона $(k^6 – 3d^2)^4$
6. Есть 6 разных монет. Сколькими способами их можно разложить в три кармана?
7. Сколько «слов» можно получить, переставляя буквы в слове «Мармарис»?

Правила выставления оценки по результатам контрольной работы:

За каждое выполненное задание студент получает 1 балл.
Оценка «отлично» выставляется если студент набрал 7 баллов.
Оценка «хорошо» - 5-6 баллов.
Оценка «удовлетворительно» - 3-4 балла.
Оценка «неудовлетворительно» - менее 3 баллов.

Контрольная работа № 4

Примеры заданий:

Вариант 1

1. Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

X	1	3	7	21
P	0,2	0,1	a	0,4

Чему равно а?

2. Дано распределение дискретной случайной величины X. Нарисовать многоугольник распределения вероятностей (полигон). Построить функцию распределения F(X), нарисовать ее график. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины X.

X	4	6	8	9
P	0,3	0,1	0,1	0,5

3. Вероятность выигрыша по лотерейному билету равна 0,2. Куплено 3 билета. Найти закон распределения случайной величины X – числа выигрышных билетов. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины X.

Вариант 2

1. Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

X	-2	0	4	10
P	a	0,15	0,2	0,3

Чему равно а?

2. Дано распределение дискретной случайной величины X. Нарисовать многоугольник распределения вероятностей (полигон). Построить функцию распределения F(X), нарисовать ее график. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины X.

X	2	4	8
P	0,1	0,4	0,5

3. Вероятность бесперебойной работы станка в течение смены равна 0,7. Всего 4 станка. Найти закон распределения случайной величины X – числа станков, работающих без остановки. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины X.

Правила выставления оценки по результатам контрольной работы:

За каждое выполненное задание студент получает 2 балла.
Оценка «отлично» выставляется если студент набрал 6 баллов.
Оценка «хорошо» - 4-5 баллов.
Оценка «удовлетворительно» - 3 балла.
Оценка «неудовлетворительно» - менее 3 баллов.

Контрольная работа № 5

Примеры заданий:

Вариант 1

1. Случайная величина X задана функцией распределения вероятности

$$F(x) = \begin{cases} 0, x \le 1 \\ a(x^2 - 2x + 1), 1 < x \le 3 \\ 1, x \ge 3 \end{cases}$$

Найти a, f(x), M(X), D(X), $\sigma(x)$. Нарисовать графики плотности распределения вероятности и функции распределения. Найти вероятности попадания случайной величины в промежутки [2,3] и [0,5;2,5].

2. Непрерывная случайная величина распределена равномерно на отрезке [-1,3]. Найти плотность и функцию распределения вероятности. Изобразить графически. Найти M(X), D(X), $\sigma(x)$.
3. Непрерывная случайная величина распределена нормально N(0,1) найти вероятности попадания случайной величины в промежутки:
   - P(0<z<1.97)
   - P(-0.48<z<0)
   - P(z>1.02)
   - P(z<-0.42)
   - P(1.23<z<1.9)
   - P(-0.87<z<-0.21)
   - P(-1.12<z<0.24)
   - P(z<1.22)
   - P(z>-1.92)
   - P(z<-2.15; z>1.62)
4. Средний вес шоколадной конфеты составляет 16 граммов со стандартным отклонением 0,3 грамма. Определите вероятность того, что конфета весит
   - В пределах от 16 до 16,2
   - Менее 15,9
   - Более 16,3
   - Найти a – верхнюю грань веса конфеты, если известно, что вероятность того, что конфета весит меньше этого значения равна 0,9474.

Вариант 2

1. Случайная величина X задана функцией распределения вероятности

$$F(x) = \begin{cases} 0, x \le 2 \\ a\left(\frac{x^2}{2} - 2x + 2\right), 2 < x \le 4 \\ 1, x \ge 4 \end{cases}$$

Найти a, f(x), M(X), D(X), $\sigma(x)$. Нарисовать графики плотности распределения вероятности и функции распределения. Найти вероятности попадания случайной величины в промежутки [2,3] и [1;3,5].

2. Непрерывная случайная величина распределена равномерно на отрезке [1,6]. Найти плотность и функцию распределения вероятности. Изобразить графически. Найти M(X), D(X), $\sigma(x)$.
3. Непрерывная случайная величина распределена нормально N(0,1) найти вероятности попадания случайной величины в промежутки:
   - P(0<z<0.87)
   - P(-1.38<z<0)
   - P(z>1.79)
   - P(z<-1.02)
   - P(1.37<z<1.45)
   - P(-0.74<z<-0.35)
   - P(-1.24<z<0.37)
   - P(z<1.72)
   - P(z>-0.97)
   - P(z<-2.07; z>1.26)
4. Исследование телевизионного журнала показало, что горожане смотрят телевизор в среднем 18,6 часов в неделю со стандартным отклонением 2,3 часа. Определите вероятность того, что случайно выбранный человек смотрит телевизор
   - В пределах от 16 до 25 часов
   - Менее 15 часов
   - Более 22 часов
   - Найти а – минимальное количество часов, если известно, что вероятность того, что человек смотрит телевизор больше чем это количество часов, равна 0,7454.

<u>Правила выставления оценки по результатам контрольной работы:</u>

За каждое выполненное задание студент получает 2 балла.
Оценка «отлично» выставляется если студент набрал 8 баллов.
Оценка «хорошо» - 6-7 баллов.
Оценка «удовлетворительно» - 4-5 балла.
Оценка «неудовлетворительно» - менее 4 баллов.

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов к экзамену

5. Понятие систем линейных уравнений. Матрицы (виды матриц, операции над матрицами).
6. Определители. Методы нахождения. Свойства.
7. Метод Крамера.
8. Понятие обратной матрицы. Способы нахождения.
9. Метод Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений. Применимость метода Жордана-Гаусса.
10. Производные основных функций. Свойства нахождения производных.
11. Неопределенный интеграл. Свойства. Замена переменной при вычислении интеграла.
12. Определенный интеграл. Нахождение площади криволинейной трапеции.
13. Правило сложения, правило умножения.
    Задача: В магазине имеются 5 различных видов коробок конфет и 4 вида коробок печенья. Сколькими способами можно выбрать в подарок коробку конфет или

коробку печенья? Сколькими способами можно составить набор, состоящий из коробки конфет и коробки печенья?

14. Формула размещения без повторений из n элементов по m.
    Задача: Сколькими способами можно выбрать из группы, насчитывающей 40 студентов, старосту, профорга и физорга?
15. Формула перестановок без повторений из n элементов.
    Задача: Сколькими способами можно обить 6 стульев тканью, если имеются ткани шести различных расцветок и все стулья должны быть разного цвета?
16. Формула перестановок с повторениями.
    Задача: Сколько «слов» можно получить, переставляя буквы в слове «заземление»?
17. Сочетания без повторений из из n элементов по m.
    Задача: Сколькими способами можно выбрать команду из четырех человек для соревнования по бегу, если имеется 10 бегунов?
18. Формула для нахождения вероятности события. Наибольшее и наименьшее значение вероятности.
    Задача: В партии из 15 ювелирных изделий, 4 изделия имеют скрытый дефект. Какова вероятность, что из взятых наугад 3 изделий 2 изделия являются дефективными?
19. Формула и смысл геометрической вероятности.
    Задача: Даны точки A(0,0), B(2,2), C(0,2), D (2,0) Найти вероятность попадания точки в ту часть данной области, которая удовлетворяет неравенству $y>x+1$.
20. Дискретные случайные величины:

- Ряд распределения, полигон распределения
- Функция распределения
- Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение
- Биномиальное распределение
- Распределение Пуассона

21. Непрерывные случайные величины:

- Функция распределения, функция плотности
- Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение
- Равномерное распределение
- Нормальное распределение

Правила выставления оценки на экзамене.

В экзаменационные билет включается два теоретических вопроса. На подготовку к ответу дается не менее 1часа.

По итогам экзамена выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «Отлично» выставляется студенту, который демонстрирует глубокое и полное владение содержанием материала; осуществляет межпредметные связи; умеет связывать теорию с практикой. Студент дает развернутые, полные и четкие ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, соблюдает логическую последовательность при изложении материала. Грамотно использует терминологию.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, ответ которого на экзамене в целом соответствуют указанным выше критериям, но отличается меньшей обстоятельностью,

глубиной, обоснованностью и полнотой. В ответе имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки), которые исправляются самим студентом после дополнительных и (или) уточняющих вопросов экзаменатора.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, который дает недостаточно полные и последовательные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но при этом демонстрирует умение выделить существенные и несущественные признаки и установить причинно-следственные связи. Ответы излагается в терминах квантовой механики, но при этом допускаются ошибки в определении и раскрытии некоторых основных понятий, формулировке положений, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. При аргументации ответа студент не обосновывает свои суждения. На часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, который демонстрирует разрозненные, бессистемные знания; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет выделять главное и второстепенное, не умеет соединять теоретические положения с практикой, не устанавливает межпредметные связи; допускает грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания их существенных и несущественных признаков и связей; дает неполные ответы, логика и последовательность изложения которых имеют существенные и принципиальные нарушения, в ответах отсутствуют выводы. Дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора не приводят к коррекции ответов студента. На основную часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется также студенту, который взял экзаменационный билет, но отвечать отказался.

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины
«Математика и математическая статистика»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине **«Математика и математическая статистика»** являются как лекции так и практические занятия. Это связано с тем, что студентам, обучающимся на факультете социально-политических наук, важно понимать связь теоретического материала с практическими задачами. Для этого на практических занятиях приводится решение большого количества задач, связанных непосредственно с социологическими процессами.

Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве домашних заданий. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и обязательно прорешивать задачи, заданные для самостоятельного решения.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях. Добросовестное выполнение домашнего задания помогает студентам лучше усваивать пройденный материал, и прослеживать связь пройденного материала с новым.

Для проверки и контроля усвоения теоретического и практического материала, в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде контрольных работ. Также проводятся консультации (при необходимости) по разбору заданий для домашней работы, которые вызвали затруднения.

В конце первого семестра изучения дисциплины студенты сдают зачет. Зачет в первом семестре принимается по билетам, каждый из которых включает в себя один теоретический вопрос и две задачи. Во время подготовки к зачету предусмотрена групповая консультация.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины **«Математика и математическая статистика»** самостоятельно студенту бывает сложно. Это связано с тем, что материал, который дается студентам, во многом адаптирован для студентов социологического факультета, и дается в упрощенной форме. В то время как студент, пропустивший занятие, теряется в обилии информации по данной теме, изложенной в литературе. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать зачет по итогам изучения дисциплины студенту, как показывает практика, очень сложно.