

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 19.06.2024 09:10:18  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:  
Руководитель ООП  
С.Е. Добросмыслова  
  
«19» июня 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)  
**Математика и математическая статистика**

Направление подготовки  
39.03.02 Социальная работа

Направленность (профиль)  
**Социальная работа с различными группами населения**

Для студентов 1 курса очной формы обучения,

Составитель:  
доцент Щербакова С.Ю.

Тверь, 2024

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является:

Во-первых, сформировать у студентов нацеленность на достижение научной обоснованности профессиональной деятельности.

Во-вторых, обеспечить изучение учебных дисциплин профессиональной направленности необходимыми математическими теоретическими знаниями и прикладными умениями.

Задачами освоения дисциплины являются:

- раскрыть мировоззренческое значение математики, углубить представление о роли и месте математики в изучении окружающего мира;
- сформировать систему необходимых математических знаний, умений и навыков их применения в решении профессиональных задач;
- развить умения самостоятельной работы с математической литературой: учебниками, учебными пособиями и т.п.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина Математика и математическая статистика входит в Блок 1 дисциплин обязательной части и изучается на 1 курсе.

Содержание дисциплины «Математика и математическая статистика» базируется на знаниях, полученных в школьных курсах алгебры и начала анализа и геометрии. Для успешного освоения данной дисциплины обучающимся необходимо иметь знания и умения, приобретенные в результате предшествующего обучения.

Закладывает основы для изучения в дальнейшем дисциплин «Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности». Знания, полученные в рамках дисциплины «Математика и математическая статистика», могут быть использованы при изучении прикладных и специальных дисциплин, в частности, при рассмотрении вопросов, связанных с построением математических моделей для теоретического и экспериментального исследования, при изучении дисциплин «Социальная квалиметрия, оценка качества и стандартизации социальных услуг», «Экономические основы социальной работы», «Организация прикладного социального исследования», «Прогнозирование и моделирование в социальной работе» и др.

**3. Объем дисциплины:** 3 зачетные единицы, 108 академических часов, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лекции 17 часов, практические занятия 17 часов;

**самостоятельная работа:** 74 часа.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения** - зачет в 1 семестре.

**6. Язык преподавания** русский.

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

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)	
		Лекции		Семинарские/ Практические занятия/ Лабораторные работы ( <i>оставить нужное</i> )			Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)
		всего	в т.ч. практиче	всего	в т.ч. практиче		

1. Математика как научная дисциплина	2						2
2. Элементы векторной алгебры	10	1		1			8
2. Элементы аналитической геометрии на плоскости	14	2		2			10
3. Элементы линейной алгебры	12	2		2			8
4. Элементы теории множеств	10	1		1			8
5. Функции	10						10
6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	13	1		2			10
7. Интегральное исчисление функции одной переменной	14	2		2			10
8. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, объем выборки, относительная частота	5	2		1			2
9. Статистическая информация и формы ее представления. Статистический ряд и числовые характеристики статистических рядов. Интервальные ряды, интервальные оценки.	9	3		3			3

10. Статистические гипотезы (нулевая и альтернативная). Общие принципы проверки статистических гипотез.	9	3		3			3
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>17</b>		<b>17</b>			<b>74</b>

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
1. Математика как научная дисциплина	Самостоятельная работа	Устный опрос по самостоятельному изучению темы
2. Элементы векторной алгебры	ЛК ПЗ	Лекция-беседа Математический диктант на знание формул векторной алгебры Решение задач
2. Элементы аналитической геометрии на плоскости	ЛК ПЗ	Традиционная лекция Решение задач Экспресс-опрос в конце занятия на проверку степени усвоения нового метода решения задач (самостоятельная работа) Домашняя контрольная работа по теме
3. Элементы линейной алгебры	ЛК ПЗ	Традиционная лекция Решение задач Коллоквиум
4. Элементы теории множеств	ЛК ПЗ	Традиционная лекция Решение задач
5. Функции		Выполнение домашней контрольной работы
6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ЛК ПЗ	Традиционная лекция Решение задач

7. Интегральное исчисление функции одной переменной	ЛК ПЗ	Традиционная лекция Решение задач домашняя контрольная работа по темам «Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной»
8. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, объем выборки, относительная частота	ЛК ПЗ	Лекция-обсуждение самостоятельно составленного конспекта Решение задач Экспресс-опрос в конце занятия на проверку степени усвоения нового метода решения задач (самостоятельная работа)
9. Статистическая информация и формы ее представления. Статистический ряд и числовые характеристики статистических рядов. Интервальные ряды, интервальные оценки.	ЛК ПЗ	Лекция-беседа Выполнение заданий по теме
10. Статистические гипотезы (нулевая и альтернативная). Общие принципы проверки статистических гипотез.	ЛК ПЗ	

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

##### ***Оценочные материалы для проведения текущей аттестации***

##### *Математический диктант на знание формул векторной алгебры*

1. Запишите формулу для вычисления длины вектора по координатам его конца и начала
2. Запишите условие коллинеарности двух ненулевых векторов
3. Запишите формулу для вычисления скалярного произведения двух ненулевых векторов
4. Запишите формулу для вычисления скалярного произведения двух ненулевых векторов в координатной форме
5. Запишите формулу для вычисления угла между двумя неколлинеарными векторами

*Экспресс-опрос в конце занятия на проверку степени усвоения нового метода решения задач (самостоятельная работа)*

1. Среди данных прямых укажите пары параллельных прямых:  
 $3x - 2y + 7 = 0$ ;  $6x - 4y - 9 = 0$ ;  $2x + 3y - 6 = 0$ ;  $6x + 4y - 5 = 0$
2. Определите, проходит ли прямая  $6x + 4y - 5 = 0$  через точку  $A(-1; 3)$

*Самостоятельное изучение теоретического материала по учебнику с последующим ответом на вопросы*

Прочитайте §11, стр.32 и ответьте на следующие вопросы:

1. Какое геометрическое место точек плоскости называется параболой?
2. Что называется фокусом параболы? Какие координаты имеет фокус параболы?
3. Что такое директриса параболы, и каким уравнением она задается?

*Примерные теоретические вопросы коллоквиума по теме «Элементы линейной алгебры»*

1. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами.
2. Определители квадратных матриц. Свойства определителей.
3. Системы линейных уравнений: основные понятия и определения.
4. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

*Примерный вариант домашней контрольной работы по теме «Элементы аналитической геометрии на плоскости»*

Задание 1. 1) Построить точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  по их координатам:  $A(2; 3)$ ,  $B(-5; 1)$ ,  $C(-2; -3)$ ,  $D(0; 3)$ .

2) Построить точки, симметричные данным относительно начала координат и указать их координаты.

3) Построить точки, симметричные данным относительно координатных осей и указать их координаты.

Задание 2. 1) Написать уравнения прямых  $AB$  и  $CD$ .

2) Найти координаты точки пересечения этих прямых.

3) Определить угловые коэффициенты этих прямых.

4) Найти угол между этими прямыми.

5) Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $B$  параллельно прямой  $CD$ .

6) Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $C$  параллельно оси  $OX$ .

7) Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $A$  перпендикулярно прямой  $CD$ .

Задание 3. 1) Найти координаты векторов  $\overline{AB} + \overline{CD}$ ,  $\overline{BC} - \overline{DA}$ ,  $3\overline{AB} + 2\overline{DC}$ .

2) Написать разложения этих векторов по базису  $\{\vec{i}, \vec{j}\}$ .

3) Найти длины этих векторов.

4) Найти скалярное произведение векторов  $\overline{AB} \cdot \overline{CD}$ ,  $\overline{AB} \cdot \overline{DC}$ .

5) Найти угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{DC}$ ,  $\overline{BC}$  и  $\overline{AD}$ .

6) Найти разложение вектора  $\overline{DC}$  по базису  $\overline{AB}$  и  $\overline{AD}$ .

Задание 4. Составить уравнение окружности, если ее центр совпадает с точкой  $A$  и радиус равен  $BC$ . Сделать чертеж.

Задание 5. Составить каноническое уравнение эллипса, проходящего через точку  $C$ , если его большая полуось равна длине отрезка  $AB$ . Сделать чертеж.

Задание 6. Составить каноническое уравнение гиперболы, проходящей через точку  $D$ , если  $b = AB$ . Сделать чертеж.

Задание 7. Составить каноническое уравнение параболы, проходящей через точку  $A$  и симметричной относительно оси  $OY$ . Сделать чертеж.

*Примерный вариант домашней контрольной работы  
по теме «Дифференциальное и интегральное исчисление»*

Задание 1. Вычислить пределы

1)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2-3x+2}$ , 2)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2+4x-5}{2x^3+8x^2-9}$ , 3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1+3x}-1}$ .

Задание 2. Найти производные функций

1)  $y = \frac{1}{3x^5} - 2x$     2)  $y = 6 \sin x + 5x$     3)  $y = x^2 \cos x$     4)  $y = \sqrt{1+x^2} - \arcsin x$

5)  $y = \ln(x^2 + 2x)$     6)  $y = \ln \sin x - \frac{1}{2} \sin^2 x$     7)  $y = e^{\frac{x}{3}} \cos \frac{x}{3}$

Задание 3. Найти интегралы

1.  $\int \left( \frac{27}{\sqrt[4]{x}} - \frac{x^5}{7} + 6 \right) dx$     2.  $\int \sin 5x dx$     3.  $\int \frac{1}{6} \sin 3x \cos 3x dx$



$$4. \int (6x^6 + 10e^x) dx \quad 5. \int \sqrt{(3x+2)^3} dx \quad 6. \int \frac{3x^2 dx}{8x^3 + 3} \quad 7. \int \frac{\sin x dx}{1 - \cos x}$$

$$8. \int \left( \operatorname{tg} \frac{1}{3} x + \cos 2x \right) dx \quad 9. \int (8e^x + \sin^2 x) dx \quad 10. \int \frac{\operatorname{tg} x dx}{\cos^2 x}$$

*Примерный тест по разделу «Математическая статистика»*

1. Что такое выборка и генеральная совокупность (выберите правильные высказывания, относящиеся к этим понятиям):

а. выборка – это часть людей, отобранная из значительно большей по численности группы, которая называется генеральной совокупностью;

б. генеральная совокупность – это часть людей, отобранная из значительно большей по численности группы, которая называется выборка;

в. конечной целью статистического исследования является распространение выводов, полученных на выборке, на всю изучаемую генеральную совокупность;

г. конечной целью статистического исследования является распространение выводов, полученных на генеральной совокупности, на всю изучаемую выборку;

д. выборки бывают независимыми и зависимыми;

е. генеральная совокупность должна удовлетворять требованию репрезентативности.

*Тема. Корреляционный анализ*

Задача. Обучающиеся девятого класса общеобразовательной школы протестированы на склонность к девиантному поведению по следующим показателям: *АН* – агрессивность, насилие; *СП* – самоповреждающее поведение. Существует ли ранговая корреляционная связь между приведенными показателями? (Данные будут представлены в таблице.)

***Требования к рейтинг-контролю***

Рейтинговый контроль знаний осуществляется в соответствии с *Положением о рейтинговой системе обучения в ТвГУ*.

Распределение баллов по видам работы в рамках рейтинговой системы в семестре, оканчивающемся зачётом:

Вид отчетности	Баллы
Работа в семестре, в том числе:	100
текущий контроль	80

## I модуль

1. Тема «Элементы векторной алгебры»
2. Тема «Элементы линейной алгебры»
3. Тема «Элементы аналитической геометрии»

Общая сумма - 50 баллов, из них:

- 10 баллов - рейтинговый контроль в форме коллоквиума
- 20 баллов текущая работа студентов в форме домашних контрольных работ;
- 20 баллов - текущая работа студентов (домашняя работа, самостоятельная работа на занятии, выход к доске)

## II модуль

1. Тема «Числовые характеристики статистических рядов»
2. Тема «Проверка статистических гипотез»

Общая сумма - 50 баллов, из них:

- 10 баллов - рейтинговый контроль в форме коллоквиума
- 20 баллов текущая работа студентов в форме домашних контрольных работ;
- 20 баллов - текущая работа студентов (домашняя работа, самостоятельная работа на занятии, выход к доске)

*Модульная контрольная работа по самостоятельному решению задач*

Тема «Элементы линейной алгебры»

Задание 1. Вычислить сумму  $A + B$ , разность  $A - B$  и произведение матриц  $A$  и  $B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 \\ 0 & -2 & -1 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 3 & 1 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 2. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 4 \end{vmatrix}.$$

Задание 3. Решить систему уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1, \\ x - 2y + 4z = 3, \\ 3x - y + 5z = 2. \end{cases}$$

*Итоговый тест по разделу «Математическая статистика» (II модуль)*

Вопросы сформулированы в виде теста с выборочным ответом среди предложенных вариантов только один правильный. Укажите его.

1. Найдите размах ряда 11, 12, 14, 14, 14, 15, 17, 18  
6 7 8

2. Статистическое распределение имеет вид

$x_i$	3	7	8	9
$n_i$	2	4	6	10

Объем выборки равен 27 22 4

3. Мода ряда 3, 4, 6, 6, 7, 10, 11, 12 равна  
6 7 6,5

4. В результате измерения некоторой величины получены результаты 4,5; 5,5; 6,5.

Тогда несмещенная оценка дисперсии равна

$$1 \quad 5,5 \quad 2$$

5. Дан доверительный интервал (18,44; 19,36). Найдите математическое ожидание  $a$

$$18 \quad 18,9 \quad 19$$

6. Точечная оценка математического ожидания нормально распределенного признака равна 15. Тогда интервальная оценка равна (14,45; 15,55) (14,25; 15,55) (14,6; 15,2)

7. В какой шкале представлено измерение – распределение респондентов по возрасту

номинальной      порядковой      интервальной

8. Перечислите характеристики кривой нормального распределения

9. Первым этапом принятия статистического решения является

- выдвижение гипотез
- определение объема выборки
- выбор статистического метода

10. Нулевая гипотеза имеет вид « $H_0: a = 12$ ». Альтернативной гипотезой может быть

$$H_1: a = 11 \quad H_1: a = 12,5 \quad H_1: a \leq 12$$

11. Левосторонняя критическая область определяется равенством

$$P(K > 1,55) = 0,05 \quad P(K < 1,55) = 0,05 \quad P(1,5 < K < 1,55) = 0,05$$

## Часть 2

### Решите задачи

12. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,975 точность оценки математического ожидания  $a$  генеральной совокупности по выборочной средней равна  $\delta = 0,3$ , если известно среднее квадратичное отклонение  $\sigma = 1,2$  нормально распределенной генеральной совокупности.

13. Два психолога проранжировали 11 факторов, влияющих на поведение подростков. В итоге были получены две последовательности рангов:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$y_i$	1	2	3	5	4	9	8	11	6	7	10.

Найти выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена и при уровне значимости  $\alpha = 0,01$  проверить, значима ли ранговая корреляционная связь между последовательностями рангов.

14. Для оценки знаний обучающихся были применены две методики, одна методика содержала 5 вопросов, другая – 4. В итоге были получены следующие результаты:

$x_i$	9,6	10,0	9,8	10,2	10,6
$y_i$	10,4	9,7	10,0	10,3.	

Можно ли считать, что обе методики обеспечивают одинаковую точность измерений при уровне значимости  $\alpha = 0,1$ ? В качестве нулевой гипотезы взять  $H_0: D(X) = D(Y)$ , конкурирующей  $H_1: D(X) \neq D(Y)$ . Считать, что результаты измерений распределены нормально.

### **Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

Планируемый образовательный результат	Формулировка задания	Вид и способ проведения промежуточной аттестации (возможные виды: творческие задания, кейсы,	Критерии оценивания и шкала оценивания
---------------------------------------	----------------------	---	--

		ситуационные задания, проекты, иное; способы проведения: письменный / устный)	
<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p>	<p>Вычислить пределы</p> <p>2)</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x - 5}{2x^3 + 8x^2 - 9},$ <p>3) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1 + 3x} - 1}</math>.</p>	<p>Самостоятельное решение задач/ Письменный</p>	<p>2 балла – Умеет анализировать задачу (вспоминает правила вычисления пределов) и правильно выделяет ее базовые составляющие (выясняет вид неопределенности), на основе знаний ключевых понятий (применяет соответствующее правило раскрытия неопределенностей данного вида)</p> <p>1 балл – Знает ключевые понятия, но неверно выделяет базовые составляющие задачи при ее анализе</p> <p>0 баллов- Не владеет навыками анализа задачи</p> <p>ИЛИ</p> <p>Не знает ключевые понятия</p>
	<p>Решить систему уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса:</p>	<p>Ситуационные задания/ письменный</p>	<p>2 балла – Умеет на основе анализа задачи правильно интерпретировать информацию, требуемую для ее</p>

	$\begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1, \\ x - 2y + 4z = 3, \\ 3x - y + 5z = 2. \end{cases}$		<p>решения (например, вычисляет определитель системы и выясняет, что система определенная)  1 балл – Допускает ошибки при интерпретировании (например, неверно составляет расширенную матрицу системы) или ранжировании информации для решения поставленной задачи, но исправляет их после подсказки  0 баллов- Не может интерпретировать и ранжировать информацию для решения поставленной задачи даже после подсказки</p>
--	---	--	---

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература

Грес П.В. Математика для бакалавров: Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений [Электронный ресурс] / П.В. Грес. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Логос, 2013. – 288 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233778>

#### б) Дополнительная литература

Высшая математика: задачник. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Ровба, А.С. Ляликов, Е.А. Сетько, К.А. Смотрицкий. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 319 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20207.html>

Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/990716>

Ржевский С. В. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / С.В. Ржевский. - Москва: Инфра-М; Znanium.com, 2018. - 814 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1014067>

## 2) Программное обеспечение

### а) Лицензионное программное обеспечение

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022.

### б) Свободно распространяемое программное обеспечение

- Google Chrome
- Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО
- ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО
- Jamovi

## 3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com);
2. ЭБС «ЮРАИТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru);
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
4. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>;
5. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>;
6. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru/>
7. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?);
9. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>,
10. Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/>
11. БД Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

12. БД Web of Science

[http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgnjnOdTHHnpOs&preferencesSaved=](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgnjnOdTHHnpOs&preferencesSaved=)

13. Архивы журналов издательства Sage Publication  
<http://archive.neicon.ru/xmlui/>

14. Архивы журналов издательства The Institute of Physics

<http://archive.neicon.ru/xmlui/>,

15. СПС КонсультантПлюс (в сети ТвГУ);

16. ИПС «Законодательство России» <http://pravo.gov.ru/ips/>

17. Сводные каталоги фондов российских библиотек АРБИКОН, МАРС

<http://arbicon.ru/>; КОРБИС <http://corbis.tverlib.ru/catalog/>; ЭКБСОН

<http://www.vlibrary.ru>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс]

[http://chembaby.com/wp-](http://chembaby.com/wp-content/uploads/2013/11/Vysshaya_matematika_Minorskiy.pdf)

[content/uploads/2013/11/Vysshaya\\_matematika\\_Minorskiy.pdf](http://chembaby.com/wp-content/uploads/2013/11/Vysshaya_matematika_Minorskiy.pdf)

2. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 частях - Данко

П.Е., Попов А.Г., Кожевников Т.Я. [Электронный ресурс]

[https://11klasov.ru/mathematics/7590-vysshajamatematika-v-uprazhnenijah-i-](https://11klasov.ru/mathematics/7590-vysshajamatematika-v-uprazhnenijah-i-zadachah-v-2-chastjah-danko-pe-popov-ag-kozhevnikov-tja.html)

[zadachah-v-2-chastjah-danko-pe-popov-ag-kozhevnikov-tja.html](https://11klasov.ru/mathematics/7590-vysshajamatematika-v-uprazhnenijah-i-zadachah-v-2-chastjah-danko-pe-popov-ag-kozhevnikov-tja.html)

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

*Методические материалы позволяют обучающемуся оптимальным образом спланировать и организовать процесс освоения учебного материала.*

Содержание дисциплины:

### ***Тема 1. Элементы векторной алгебры***

Вектор. Длина вектора. Равные векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Координаты вектора на плоскости.

### ***Тема 2. Элементы аналитической геометрии на плоскости***

Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой: уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно



данному направлению; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Общее уравнение прямой.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола. Свойства кривых второго порядка, их канонические уравнения, графики.

### ***Тема 3. Элементы линейной алгебры***

Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Свойства определителей.

Системы линейных уравнений: основные понятия и определения; системы линейных уравнений. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

### ***Тема 4. Функции***

Общее понятие функции. Способы задания функции. График функции. Основные свойства функции (монотонность, четность, периодичность). Элементарные функции и их свойства.

Числовые последовательности как функции натурального аргумента: определение и примеры. Способы задания и свойства числовой последовательности (монотонность и ограниченность). Прогрессии.

Понятие бесконечно малой и бесконечно большой величин. Предел числовой последовательности и техника вычисления пределов.

### ***Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной***

Предел функции в бесконечности и в точке. Основные свойства пределов. Техника вычисления пределов и раскрытие неопределённостей.

Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Определение производной функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Приложения производной к решению задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. Точки разрыва, их классификация. Производные второго порядка. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты к графику функции (вертикальные, горизонтальные, наклонные). Общая схема исследования функции и построения ее графика.

### ***Тема 6. Интегральное исчисление***

Понятие об обратных операциях в математике. Интегрирование функций как операция, обратная к дифференцированию. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.

Определенный интеграл как предел интегральной суммы и его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

### ***Тема 7. Основные понятия математической статистики***

Понятие генеральной совокупности, выборки, объема выборки, относительной частоты

### ***Тема 8. Статистическая информация и формы ее представления***

Статистический ряд и числовые характеристики статистических рядов. Интервальные ряды, интервальные оценки

### ***Тема 9. Статистическая проверка статистических гипотез***

Статистические гипотезы (нулевая и альтернативная). Общие принципы проверки статистических гипотез.

### *Вопросы для самоконтроля*

*по теме «Элементы аналитической геометрии на плоскости»*

1. Проходит ли прямая  $4x - 3y = 0$  через: а) начало координат; б) вторую четверть?
2. Всякая ли прямая на координатной плоскости может быть задана уравнением вида: а)  $ax + by + c = 0$ ; б)  $y = kx + 1$ ?
3. При каких значениях  $p$  прямая  $2x + py + p^2 - 1 = 0$ : а) параллельна оси  $y$ ; б) проходит через начало координат?
4. Может ли угол наклона прямой к оси  $x$  равняться: а)  $170^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ?
5. При каком значении  $k$  прямая, заданная уравнением  $y = kx + 1$ : а) параллельна оси  $x$ ; б) наклонена к оси  $x$  под углом  $45^\circ$ ?
6. Какой геометрический смысл имеют коэффициенты  $k$  и  $b$  в уравнении  $y = kx + b$ ?
7. Верно ли, что прямые  $y = 3x - 2$  и  $y = -3x + 2$ : а) параллельны; б) перпендикулярны?
8. Каково взаимное расположение двух прямых: а) имеющих одинаковые угловые коэффициенты и общую точку; б) угловые коэффициенты которых не равны.
9. Какие из следующих уравнений являются уравнениями а) окружности; б) эллипса; в) гиперболы:

1)  $16x^2 + 25y^2 = 16 \cdot 25$ ; 2)  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = -1$ ; 3)  $\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{4} = 1$ ; 4)  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{9} = 1$   
 5)  $\frac{x}{25} + \frac{y}{16} = 1$ ; 6)  $16x^2 + 16y^2 = 64$ ; 7)  $16x^2 - 25y^2 = 16 \cdot 25$ .

10. При каких значениях  $p$  точка с координатами  $(p; 3)$  принадлежит:

а) эллипсу  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ ; б) гиперболу  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ ; в) окружности  $x^2 + y^2 = 9$ ?

11. Верно ли, что произведение полуосей эллипса, заданного каноническим уравнением  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ , равно 36?

12. Чему равны полуоси эллипса  $25x^2 + 9y^2 = 9 \cdot 85$ ?

*по теме «Элементы линейной алгебры»*

1. Какие матрицы называются квадратными  $n$  – ого порядка?
2. Всегда ли можно найти произведение двух матриц?
3. Верно ли, что а)  $A + B = B + A$ ; б)  $A(B + C) = AB + AC$ ; в)  $AB = BA$ ; г)  $A(BC) = (AB)C$ ; д)  $AE = EA$ ?
4. Для каких матриц определена операция возведения в степень?
5. Дайте определение минора  $M_{ij}$  элемента  $a_{ij}$  матрицы  $A$ .
6. Одна из строк матрицы состоит только из нулей. Чему равен определитель этой матрицы?
7. В результате каких действий определитель матрицы меняет знак на противоположный?
8. Изменится ли определитель матрицы, если к элементам какой-либо строки прибавить элементы другой строки?
9. Какую матрицу называют а) основной матрицей системы? б) расширенной матрицей системы?
10. Определитель системы равен нулю. Имеет ли система решение?

*Вопросы к самостоятельной работе  
по подготовке к коллоквиумам и зачету*

***Элементы векторной алгебры***

Вектор. Длина вектора. Равные векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Координаты вектора на плоскости.

### ***Элементы аналитической геометрии на плоскости***

Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой: уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному направлению; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Общее уравнение прямой.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола. Свойства кривых второго порядка, их канонические уравнения, графики.

### ***Элементы линейной алгебры***

Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Свойства определителей.

Системы линейных уравнений: основные понятия и определения; системы линейных уравнений. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

### ***Функции***

Общее понятие функции. Способы задания функции. График функции. Основные свойства функции (монотонность, четность, периодичность). Элементарные функции и их свойства.

Числовые последовательности как функции натурального аргумента: определение и примеры. Способы задания и свойства числовой последовательности (монотонность и ограниченность). Прогрессии.

Понятие бесконечно малой и бесконечно большой величин. Предел числовой последовательности и техника вычисления пределов.

### ***Дифференциальное исчисление функции одной переменной***

Предел функции в бесконечности и в точке. Основные свойства пределов. Техника вычисления пределов и раскрытие неопределённостей.

Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Определение производной функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Приложения производной к решению задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. Точки разрыва, их классификация. Производные второго порядка. Исследование выпуклости функции. Точки

перегиба. Асимптоты к графику функции (вертикальные, горизонтальные, наклонные). Общая схема исследования функции и построения ее графика.

### ***Интегральное исчисление***

Понятие об обратных операциях в математике. Интегрирование функций как операция, обратная к дифференцированию. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.

Определенный интеграл как предел интегральной суммы и его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

### ***Основные понятия математической статистики***

Основной метод статистики. Понятие статистического наблюдения: стадии, требования. Основной метод статистики. Понятие генеральной совокупности, выборки, объема выборки, относительной частоты. Репрезентативная выборка.

### ***Статистическая информация и формы ее представления***

Статистический ряд, вариационный ряд, статистическое распределение ряда. Числовые характеристики статистических рядов: средние значения, мода, медиана, размах, дисперсия, стандартное отклонение.

Интервальные ряды, интервальные оценки, доверительный интервал.

Графическое представление статистической информации: полигон, круговая диаграмма, гистограмма.

Понятие нормального распределения признака.

### ***Статистическая проверка статистических гипотез***

Статистические гипотезы (простая и сложная, ошибки первого и второго рода при принятии гипотезы, понятие критической области, нулевая и альтернативная). Общие принципы проверки статистических гипотез.

### ***Рекомендации по работе с учебной и научной литературой***

1. Внимательно прочитайте и осмыслите логическую структуру текста
2. Выделите главное в каждой структурной единице, акцентируя свое внимание на основной мысли, выраженной в тексте
3. Найдите новые понятия, теоремы и алгоритмы
4. Проанализируйте и сопоставьте их с уже усвоенными знаниями
5. Изучите примеры, иллюстрирующие новые методы решения задач, основанные на приведенных теоретических положениях

6. Попробуйте применить изученное в ходе самостоятельного решения задач

*Примечание.* Если Вам показалось изложение трудным, не смущайтесь, а читайте текст столько раз, пока не поймете прочитанное.

*Рекомендации по самостоятельному решению задач*

1. Повторите (вспомните) основные определения понятий, свойства, правила, формулы, теоремы и т.д., изученные в школьном курсе математики по данной теме, т.е. актуализируйте свои знания

2. При решении задач вспомните основные методы (способы) решения различных типов стандартных задач

3. Примените свои знания, полученные по изучаемой теме

4. Особое внимание обращайтесь на процесс решения задачи (на этапы решения задачи)

**VII. Материально-техническое обеспечение**

Наименование помещения	Адрес	Номер аудитории	Оснащенность
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная	170021, г. Тверь, ул. 2-я Грибоедова, д. 24	219	Комплект учебной мебели, переносной ноутбук, переносной мультимедийный проектор
Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики	170021, г. Тверь, ул. 2-я Грибоедова, д. 24	128	Компьютер Arbyte Forte S4D3A-H55/i3-530/2Gb/160Gb Sata/ монитор 20''BanQ G2020HDA/ клавиатура+мышь Genius Компьютер Arbyte Forte S4D3A-H55/i3-530/2Gb/160Gb Sata/ монитор 20''BanQ G2020HDA/ клавиатура+мышь Genius Компьютер Arbyte Forte S4D3A-H55/i3-530/2Gb/160Gb Sata/ монитор 20''BanQ G2020HDA/ клавиатура+мышь Genius Компьютер Arbyte Forte S4D3A-H55/i3-530/2Gb/160Gb Sata/ монитор 20''BanQ G2020HDA/

			клавиатура+мышь Genius Компьютер Arbyte Forte S4D3A- H55/i3-530/2Gb/160Gb Sata/ монитор 20''BanQ G2020HDA/ клавиатура+мышь Genius Компьютер Arbyte Forte S4D3A- H55/i3-530/2Gb/160Gb Sata/ монитор 20''BanQ G2020HDA/ клавиатура+мышь Genius Компьютер Arbyte Forte S4D3A- H55/i3-530/2Gb/160Gb Sata/ монитор 20''BanQ G2020HDA/ клавиатура+мышь Genius Компьютер Arbyte Forte S4D3A- H55/i3-530/2Gb/160Gb Sata/ монитор 20''BanQ G2020HDA/ клавиатура+мышь Genius Компьютер Arbyte Forte S4D3A- H55/i3-530/2Gb/160Gb Sata/ монитор 20''BanQ G2020HDA/ клавиатура+мышь Genius Компьютер Arbyte Forte S4D3A- H55/i3-530/2Gb/160Gb Sata/ монитор 20''BanQ G2020HDA/ клавиатура+мышь Genius Копир Canon iR2016J с крышкой в комплекте Экран настенный ScreenMedia 153*203 (M082-08155) Ноутбук Sony VPC-YA1V9R/B i3- 380UM/4G/500/WiFi/BT/cam/Oklick 125M USB/ сумка 12.1'' Ноутбук Samsung R522(FS07) T6500/3G/250G/DVD-SMulti/15,6'' LED HD/HD4330 512MB/WiFi/BT/cam/VHP Кондиционер сплит Samsung SH12ZSG Переплетчик Fellowes Pulsar Принтер Kyocera FS-1320D Мультимедийный проектор BenQ MP 624 (1024x768.3000:1,2500 ANSI,2,5кг)с потолочным креплением Сканер EPSON V33''
--	--	--	--

Занятия могут проводиться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Системе управления учебным процессом (LMS) <https://lms.tversu.ru/>.

### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
-------	--------------------------------------	------------------------------	---

	ДИСЦИПЛИНЫ		
1.			
2.			