

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан механико-математического  
факультета

Захаров А.М.

" " 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА

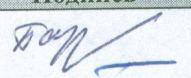
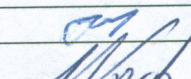
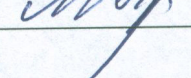
Направление подготовки бакалавриата  
05.03.03 Картография и геоинформатика

Профиль подготовки бакалавриата  
Геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Парфенова Я.А.		
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		
Заведующий кафедрой	Коссович Л.Ю.		
Специалист Учебного управления			

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является изучение фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных при изучении дисциплин, входящих в учебный план бакалавриата по направлению 05.03.03 Картография и геоинформатика, а также изучение тех разделов математики, которые могут дополнительно понадобиться в практической и исследовательской работе выпускников бакалавриата.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математика» включена в базовую часть блока «Дисциплины» ООП ВО и всего на ее изучение отводится 216 часов (132 часов аудиторной работы, 84 часа СРС). В соответствии с учебным планом, занятия проводятся с первого по третий семестры. Согласно учебному плану направления курс математики во втором семестре заканчивается теоретическим зачетом, в первом и третьем семестрах заканчивается экзаменом. Вместе с другими предметами изучение математики должно способствовать развитию точного научного мышления.

Данная дисциплина является базовым курсом. Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины «Математика», используются в дисциплинах: «Физика», «Информатика», «Химия», «Экономика», в дисциплинах: «Математическая картография», «Математико-картографическое моделирование», а также при прохождении учебных практик и выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического цикла при решении стандартных задач профессиональной деятельности	1.1_Б.ОПК-1. Обладает аналитическим мышлением, способностью выделять в рамках поставленные задачи более мелкие подзадачи и решать их.	<b>Знать:</b> базовые понятия и методы математического цикла, применяемые при решении стандартных задач профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> выделять в рамках поставленные задачи более мелкие подзадачи и решать их. <b>Владеть:</b> навыками декомпозиции стандартных задач профессиональной деятельности.
	2.1_Б.ОПК-1. Применяет инструментарий математических методов в решении профессиональных	<b>Знать:</b> инструментарий математических методов, применяемые в решении профессиональных задач. В частности: методы линейной

	задач.	алгебры и аналитической геометрии; методы дифференциального и интегрального исчисления; элементы теории вероятностей; основы математической статистики <b>Уметь:</b> применять. инструментарий математических методов в решении профессиональных задач <b>Владеть:</b> аппаратом дифференциального и интегрального исчислений, математическими методами теории вероятностей и математической статистики, применяемыми при решении профессиональных задач
--	--------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Методы обработки результатов экспериментов в биомеханике»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия		Самостоятельная работа	Всего	
					Общая трудоемкость	Из них - практическая подготовка			
1	2	3	4	5	6	7	9	10	
1	Тема 1. Линейная алгебра.	1	1-9	9	18	-	9	36	Контрольная работа
2	Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	1	10-18	9	18	-	9	36	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация	1						36	Экзамен
	<b>Итого за 1 семестр:</b>	<b>1</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>108</b>	
3	Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	2	1-7	7	14	-	15	36	Контрольная работа

4	Тема 4. Интегральное исчисление функций одной переменной		7-14	7	14	-	15	36	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация	2							зачет
	<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>2</b>		<b>14</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>72</b>	
5	Тема 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	6	1-18	18		-	18		Контрольная работа
	Промежуточная аттестация	6						36	Экзамен
	<b>Итого за 3 семестр:</b>			<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>108</b>	
	<b>Всего:</b>			<b>50</b>	<b>82</b>		<b>84</b>	<b>288</b>	

## Содержание дисциплины

### Тема 1. Линейная алгебра

Матрицы, действия над матрицами. Определители, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Ранг матрицы. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера, метод Гаусса, матричный метод. Исследование систем  $m$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными.

Векторы и линейные операции над ними. Декартовы прямоугольные координаты вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.

### Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Первый принцип аналитической геометрии на плоскости. Полярная система координат. Связь полярной и декартовой системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: определение длины отрезка; нахождение координат середины отрезка; деление отрезка в заданном отношении; вычисление площади треугольника по координатам его вершин.

Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Цилиндрическая и сферическая системы координат, их связь с декартовой прямоугольной системой координат.

Преобразование прямоугольных декартовых координат на плоскости и в пространстве.

Уравнение линии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Общее уравнение кривой второго порядка. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола и их канонические уравнения. Приведение общего уравнения второго порядка к каноническому виду.

Уравнение линии в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка в пространстве.

### Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Множества, действия над множествами. Логические символы. Числовые последовательности. Функция одной переменной. Предел функции.

Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов функций. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва.

Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной неявно. Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическая производная. Производная степенно-показательной функции.

Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Свойства дифференциала функции. Таблица дифференциалов простейших функций. Применение дифференциала для приближенных вычислений.

Производные и дифференциалы высших порядков. Производные  $n$ -го порядка некоторых функций.

Правило Лопиталю. Применение правила Лопиталю к раскрытию различных видов неопределенностей.

Возрастание и убывание функции одной переменной. Экстремум функции одной переменной. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Исследование функций и построение их графиков. Максимальное и минимальное значение функции на отрезке.

#### **Тема 4. Интегральное исчисление функций одной переменной**

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: 1) непосредственное интегрирование; 2) метод замены переменной; 3) метод интегрирования по частям. Простейшие интегралы, содержащие квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Применение тригонометрических подстановок.

Интегральная сумма. Определенный интеграл и его свойства. Теорема об интегрируемости непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла (площадь криволинейной трапеции, площадь криволинейного сектора, объем тела вращения, длина дуги кривой, масса стержня, работа по перемещению материальной точки). Приближенные вычисления определенного интеграла: 1) формула прямоугольников; 2) формула трапеций; 3) формула парабол (формула Симпсона).

#### **Тема 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятности. Алгебра событий. Основные формулы и правила комбинаторики. Классическое определение вероятности. Статистическая и геометрическая вероятности. Классификация событий. Операции над событиями. Частота и вероятность события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Дискретные случайные величины. Закон больших чисел.

Случайные величины и их законы распределения. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин их роль и назначение. Математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Закон равномерной плотности. Закон Пуассона. Нормальный закон и его параметры.

Задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупность. Способы отбора объектов в выборочную совокупность. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики генеральной совокупности. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Метод моментов. Метод наименьших квадратов, корреляционная связь. Статистическая проверка гипотез. Критерии в статистике

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «Математика»**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «05.03.03–Картография и геоинформатика» для реализации компетентностного подхода в учебном процессе применяются следующие образовательные технологии:

1) при проведении лекционных занятий: информационные лекции, проблемные лекции, лекции беседы, лекции дискуссии, лекции с заранее запланированными ошибками;

2) при проведении практических занятий: традиционные занятия, занятия исследования, проблемные ситуации, ситуации с ошибкой;

3) при организации самостоятельной работы студентов: поиск и обработка информации, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационных технологий; исследование проблемной ситуации; постановка и решение задач из предметной области; отработка навыков применения стандартных методов к решению задач предметной области.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей. Формы контроля: проверка решения практических задач, проведение контрольной работы, устный опрос по темам курса.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды:

– технологии дифференциации и индивидуального обучения;

- применение соответствующих методик по работе с инвалидами;
- использование средств дистанционного общения;
- проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим дисциплинам и практическим занятиям;
- оказание помощи при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации, а также разработка отдельного аудио курса данной дисциплины; с упором на тщательное проговаривание необходимых формул.

При реализации учебной работы в форме лекций используются различные формы визуализации наглядного материала (мультимедийные презентации MS Power Point).

Практические занятия предусматривают широкое использование активных форм проведения занятий с разбором конкретных ситуаций, возникающих при практическом решении задач.

**Самостоятельная внеаудиторная работа** студентов проводится в форме изучения и анализа лекционного материала, изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, подбора дополнительных источников для извлечения научно-технической информации, связанной с проблемами, изучаемыми в рамках данной дисциплины и решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях, подготовки к промежуточной аттестации.

**Самостоятельная аудиторная работа** студентов проводится в форме самостоятельного решения задач на практических занятиях с дальнейшим их разбором и обсуждением; проведения проверочных работ; поиска решений проблемных ситуаций, предложенных на лекциях и практических занятиях; поиска и устранения ошибок, заложенных в представлении материала преподавателем и допущенных другими студентами.

**Текущий контроль** усвоения дисциплины «Математика» проводится в виде проведения контрольных работ по темам: «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве», «Дифференциальное исчисление функций одной переменной», «Интегральное исчисление функций одной переменной», «Элементы теории вероятностей и математической статистики».

**Примерные варианты контрольных работ для проведения текущего контроля по итогам освоения дисциплины «Математика»:**

### **Тема 1. Линейная алгебра**

#### ***Вариант 1***

1. Вычислить  $2A^{-1} + 3B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \\ 1 & 4 & 10 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & -2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ .
2. Решить систему уравнений по правилу Крамера

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4. \end{cases}$$

3. Найти единичный вектор, перпендикулярный векторам  $\bar{b} = (1;1;2)$  и  $\bar{c} = 2\bar{i} + \bar{j} + \bar{k}$ .
4. Дана пирамида с вершинами  $A(1;3;6)$ ,  $B(2;2;1)$ ,  $C(-1;0;1)$ ,  $D(-4;6;3)$ .  
Найти
  - а) косинус угла между ребрами АВ и AD;
  - б) объем пирамиды;
  - в) длину высоты, опущенной на грань ABC.
5. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах АВ и АС, если  $A(2;1;0)$ ,  $B(-2;4;1)$ ,  $C(-3;-8;4)$ .

### Вариант 2

1. Вычислить  $C - 3B^{-1}$ , где  $C = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 3 & 3 & 5 \\ 1 & 4 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$ .
2. Исследовать систему уравнений методом Гаусса
 
$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 = 0, \\ 5x_1 - x_2 + 4x_3 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5. \end{cases}$$
3. Найти вектор  $\bar{d}$ , зная, что  $\bar{d} \perp \bar{a}$ ,  $\bar{d} \perp \bar{b}$ , где  $\bar{a} = (2;3;-1)$ ,  $\bar{b} = (1;-2;3)$  и  $\bar{d} \cdot \bar{c} = -6$ , где  $\bar{c} = 2\bar{i} - \bar{j} + \bar{k}$ .
4. Дана пирамида с вершинами  $A(7;2;4)$ ,  $B(7;-1;-2)$ ,  $C(3;3;1)$ ,  $D(-4;2;1)$ .  
Найти
  - а) угол между ребрами АВ и AD;
  - б) объем пирамиды;
  - в) длину высоты, опущенной на грань ABC.
5. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\bar{a} = 3\bar{p} + \bar{q}$  и  $\bar{b} = \bar{p} - 2\bar{q}$ , где  $|\bar{p}| = 4$ ,  $|\bar{q}| = 1$ , угол между векторами  $\bar{p}$  и  $\bar{q}$  равен  $\frac{\pi}{4}$ .

## Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

### Вариант 1

1. Дан треугольник с вершинами  $A(1;-1)$ ,  $B(5;4)$ ,  $C(4;-3)$ . Найти: 1) длину медианы СЕ; 2) площадь треугольника ABC; 3) центр тяжести треугольника.
2. Преобразовать к декартовым координатам уравнение линии и построить линию  $r \cos \varphi = a$ .



3. Гипербола, симметричная относительно осей координат, фокусы которого находятся на оси  $Ox$ , проходит через точку  $M(6; -2\sqrt{2})$  и имеет мнимую полуось  $b = 2$ . Написать уравнение гиперболы и найти фокальные радиусы точки  $M$ . Построить гиперболу.
4. Написать уравнение плоскости, которая проходит через точки  $M_1(1; 2; 0)$  и  $M_2(2; 1; 1)$  параллельно вектору  $\vec{a} = (3; 0; 1)$ .
5. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку  $M_1(2; -1; 3)$  параллельно прямой  $\frac{x+1}{3} = \frac{y+2}{4} = \frac{z-1}{5}$

### **Вариант 2**

1. Дан треугольник с вершинами  $A(-1; 3)$ ,  $B(1; 7)$ ,  $C(4; 1)$ . Найти: 1) длину медианы  $CE$ ; 2) площадь треугольника  $ABC$ ; 3) центр тяжести треугольника.
2. Преобразовать к полярным координатам уравнение линии и построить линию  $(x^2 + y^2)^2 = a^2(x^2 - y^2)$ .
3. Эллипс, симметричный относительно осей координат, фокусы которого находятся на оси  $Ox$ , проходит через точку  $M(-4; \sqrt{21})$  и имеет эксцентриситет  $\varepsilon = \frac{3}{4}$ . Написать уравнение эллипса и найти фокальные радиусы точки  $M$ . Построить эллипс.
4. Написать уравнение плоскости, которая проходит через точку  $M_1(0; 1; 2)$  параллельно векторам  $\vec{a}_1 = (2; 0; 1)$ ,  $\vec{a}_2 = (1; 1; 0)$ .
5. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку  $M_1(1; 2; -3)$  параллельно прямой  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z-7}{3}$ .

## **Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

### **Вариант 1**

1. Вычислить пределы функций:

$$\begin{aligned}
 & \text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2}{x^2+1}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 5x + 10}{x^2 - 25}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-1} - 1}{x^2 - 4}, \\
 & \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+1}{2x-3} \right)^{4x-1}.
 \end{aligned}$$

2. Найти точки разрыва функции и установить характер разрыва:

$$\text{а) } y = \frac{3^x + 2}{3^x - 5}, \quad \text{б) } y = \frac{x^2 - 5x + 10}{x^2 - 25}.$$

3. Найти производные функций:

$$\text{а) } y = 3x^2 \cdot \cos x - \frac{4 \sin x}{\sqrt{x}}; \quad \text{б) } y = \ln(5x^4 + 7).$$

4. Найти производную функции, заданной параметрически

$$x = \sqrt[3]{1 - \sqrt{t}}; \quad y = \sqrt{1 - \sqrt[3]{t}}.$$

5. Найти производную функции, заданной неявно

$$x^2 + 2xy - y^2 = 2x.$$

6. Найти производную степенно-показательной функции

$$y = (\cos x)^{\sin x}.$$

7. Используя правило Лопиталя, вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^n}{a^x}$ .

### Вариант 2

1. Вычислить пределы функций

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 1}{3x + 7}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3x + 5}$ , в)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2 - \sqrt{x} - 1}$ , г)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 5x)^{\frac{3}{x} + 2}$ .

2. Найти точки разрыва функции и установить характер разрыва:

а)  $y = \frac{5^{\frac{1}{x}} - 3}{5^x + 1}$ , б)  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3x + 5}$ .

3. Найти производные функций:

а)  $y = 6\sqrt{x} \cdot \sin x - \frac{2 \cos x}{x^3}$ ; б)  $y = e^{-\sqrt[3]{x}}$ .

4. Найти производную функции, заданной параметрически

$$x = \sqrt[5]{1 - t^2}; \quad y = \cos t.$$

5. Найти производную функции, заданной неявно

$$x + y - e^{xy} = 0.$$

6. Найти производную степенно-показательной функции

$$y = (\arcsin x)^{\arccos x}.$$

7. Используя правило Лопиталя, вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + \cos x}{x - \cos x}$ .

## Тема 4. Интегральное исчисление функций одной переменной

### Вариант 1

Найти интегралы:

1.  $\int \frac{\sqrt[3]{x^2} + 5x \cdot \cos x - 1}{x} dx;$

2.  $\int 2x \sqrt{x^2 + 1} dx;$

3.  $\int x \cdot \operatorname{arctg} x \cdot dx;$

4.  $\int \frac{x^5 + x^4 - 8}{x^3 - 4x} dx;$
5.  $\int \sin^3 x \cdot \cos^2 x \cdot dx.$
6. Вычислить интегралы:
  - а)  $\int_0^{e-1} \ln(x+1) dx;$  б)  $\int_1^2 \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2} dx.$
7. Найти длину линии  $x = a \cos^3 t;$   $y = a \sin^3 t$  от точки  $(a;0)$  до точки  $(0;a).$

### **Вариант 2**

Найти интегралы:

1.  $\int \frac{(1+x)^2}{x(1+x^2)} dx;$
2.  $\int \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx;$
3.  $\int e^x \cdot \sin x \cdot dx;$
4.  $\int \frac{x}{\sqrt{x+1} + \sqrt[3]{x+1}} dx;$
5.  $\int \sin^2 x \cdot \cos x \cdot dx.$
6. Вычислить интегралы:
  - а)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx;$  б)  $\int_1^2 \frac{1}{x \cdot \sqrt{1 - (\ln x)^2}} dx.$
7. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной параметрически  $x = 2t - t^2;$   $y = 2t^2 - t^3.$

### **Тема 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

#### **Вариант 1**

1. В ящике 20 шаров, среди которых 12 белых, а остальные – голубые. Отбирают наугад 2 шара. Сколько существует вариантов того, что они белые?
2. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,7, третий – 0,6. Найти вероятность того, что студентом будут сданы: а) два экзамена; б) не менее двух экзаменов; в) не более двух экзаменов.
3. Среди изделий, подвергшихся термической обработке, в среднем 80% высшего сорта. Найти вероятность того, что среди пяти изделий найдутся четыре высшего сорта.

4. Найти математическое ожидание и дисперсию, построить функцию распределения дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

X	0,21	0,54	0,61
p	0,1	0,5	0,4

5. Построить полигон частот, вычислить выборочное среднее и выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

$x_i$	1	3	5	9
$n_i$	19	7	13	3

### **Вариант 2**

1. В коробке имеется 45 карандашей, 10 из которых сломаны. Художник наудачу извлекает 5 карандашей. Найти вероятность того, что извлеченные карандаши сломаны.
2. Самолет противника обнаруживается тремя радиолокаторами с вероятностями 0,8; 0,7; 0,5. Какова вероятность обнаружения самолета: а) одним радиолокатором; б) двумя радиолокаторами; в) хотя бы одним радиолокатором?
3. Оптовая база обслуживает 6 магазинов. Вероятность получения заявки базой на данный день для каждого из магазинов равна 0,6. Найти вероятность того, что в этот день будет 5 заявок.
4. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение, построить функцию распределения дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

X	4,3	5,1	10,6
p	0,2	0,3	0,5

5. Построить полигон относительных частот, вычислить выборочное среднее и выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

$x_i$	2	4	6	7	9
$w_i$	0,1	0,2	0,1	0,25	0,35

### **Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Математика»:**

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители, их свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Ранг матрицы. Обратная матрица.
4. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера.
5. Метод Гаусса исследования систем линейных алгебраических уравнений.
6. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
7. Исследование систем  $m$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными.
8. Векторы и линейные операции над ними.

9. Декартовы прямоугольные координаты вектора и действия над векторами в координатной форме.
10. Скалярное произведение векторов и его свойства.
11. Векторное произведение векторов и его свойства.
12. Смешанное произведение векторов и его свойства.
13. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Первый принцип аналитической геометрии на плоскости. Полярная система координат. Связь полярной и декартовой системы координат.
14. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: определение длины отрезка; нахождение координат середины отрезка; деление отрезка в заданном отношении; вычисление площади треугольника по координатам его вершин.
15. Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Цилиндрическая и сферическая системы координат, их связь с декартовой прямоугольной системой координат.
16. Преобразование прямоугольных декартовых координат на плоскости и в пространстве.
17. Уравнение линии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
18. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение общего уравнения второго порядка к каноническому виду.
19. Эллипс. Вывод канонического уравнения эллипса. Исследование формы эллипса по его каноническому уравнению.
20. Гипербола. Вывод канонического уравнения гиперболы. Исследование формы гиперболы по ее каноническому уравнению.
21. Парабола. Вывод канонического уравнения параболы. Исследование формы параболы по ее каноническому уравнению.
22. Уравнение линии в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
23. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
24. Поверхности второго порядка в пространстве.
25. Множества, действия над множествами. Логические символы.
26. Функция одной переменной. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов функций.
27. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва.
28. Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных функций.

29. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции.
30. Производная обратной функции. Производная функции, заданной неявно. Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическая производная. Производная степенно-показательной функции.
31. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Свойства дифференциала функции. Таблица дифференциалов простейших функций. Применение дифференциала для приближенных вычислений.
32. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные  $n$ -го порядка некоторых функций.
33. Правило Лопиталя. Применение правила Лопиталя к раскрытию различных видов неопределенностей.
34. Возрастание и убывание функции одной переменной. Экстремум функции одной переменной.
35. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
36. Асимптоты графика функции.
37. Схема исследования функции и построение графика.
38. Максимальное и минимальное значение функции на отрезке.
39. Первообразная. Теорема (о двух первообразных одной функции).
40. Неопределенный интеграл, его свойства.
41. Таблица основных интегралов. Метод непосредственного интегрирования.
42. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
43. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
44. Простейшие интегралы, содержащие квадратный трехчлен в знаменателе.
45. Интегрирование рациональных функций.
46. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
47. Интегрирование тригонометрических функций.
48. Применение тригонометрических подстановок.
49. Интегральная сумма. Определенный интеграл и его свойства. Теорема об интегрируемости непрерывной функции.
50. Формула Ньютона-Лейбница.
51. Метод замены переменной в определенном интеграле.
52. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.
53. Геометрические и физические приложения определенного интеграла (площадь криволинейной трапеции, площадь криволинейного сектора, объем тела вращения, длина дуги кривой, масса стержня, работа по перемещению материальной точки).
54. Приближенные вычисления определенного интеграла: 1) формула прямоугольников; 2) формула трапеций; 3) формула парабол (формула Симпсона).

55. Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятности.
56. Алгебра событий. Классификация событий. Операции над событиями. Частота и вероятность события.
57. Основные формулы и правила комбинаторики. Классическое определение вероятности. Статистическая и геометрическая вероятности.
58. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.
59. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
60. Случайные величины и их законы распределения. Функция распределения. Плотность распределения.
61. Числовые характеристики случайных величин их роль и назначение. Математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
62. Закон равномерной плотности. Закон Пуассона. Нормальный закон и его параметры.
63. Задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупность. Способы отбора объектов в выборочную совокупность.
64. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
65. Числовые характеристики генеральной совокупности.
66. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки.
67. Метод моментов.
68. Метод наименьших квадратов, корреляционная связь.
69. Статистическая проверка гипотез. Критерии в статистике.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

**Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	9	0	18	13	0	35	25	100
2	7	0	14	19	0	35	25	100
3	9	0	9	22	0	35	25	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 1 семестр

##### Лекции

Посещаемость, активность и др. за один семестр – от 0 до 9 баллов.

##### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

#### Практические занятия

Посещаемость, активность (ответы с места, работа у доски), самостоятельное решение задач в аудитории оценивается от 0 до 18 баллов (каждое занятие – 0-2 балл).

#### Самостоятельная работа

Выполнение домашних заданий оценивается от 0 до 13 баллов (каждое домашнее задание – 0-1 балл).

#### Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

#### Другие виды учебной деятельности

Решение контрольных работ

Контрольная работа по Теме 1 «Линейная алгебра» оценивается от 0 до 15 баллов.

Контрольная работа по Теме 2 «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве» оценивается от 0 до 20 баллов.

### **2 семестр**

#### Лекции

Посещаемость, активность и др. за один семестр – от 0 до 7 баллов.

#### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

#### Практические занятия

Посещаемость, активность (ответы с места, работа у доски), самостоятельное решение задач в аудитории оценивается от 0 до 14 баллов (каждое занятие – 0-1 балл).

#### Самостоятельная работа

Выполнение домашних заданий оценивается от 0 до 19 баллов (каждое домашнее задание – 0-2 балл).

#### Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

#### Другие виды учебной деятельности

Решение контрольных работ

Контрольная работа по Теме 3 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной» оценивается от 0 до 20 баллов.

Контрольная работа по Теме 4 «Интегральное исчисление функций одной переменной» оценивается от 0 до 15 баллов.

### **3 семестр**

#### Лекции

Посещаемость, активность и др. за один семестр – от 0 до 9 баллов.

#### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

#### Практические занятия

Посещаемость, активность (ответы с места, работа у доски), самостоятельное решение задач в аудитории оценивается от 0 до 9 баллов (каждое занятие – 0-1 балл).



### Самостоятельная работа

Выполнение домашних заданий оценивается от 0 до 22 баллов (каждое домашнее задание – 0-2 балл).

### Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

### Другие виды учебной деятельности

#### Решение контрольных работ

Контрольная работа по Теме 5 «Элементы теории вероятностей и математической статистики» оценивается от 0 до 35 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов, которые может получить студент за решение контрольных работ за один семестр, составляет 35 баллов.

### Промежуточная аттестация

1, 3 семестр – экзамен;

2 семестр – зачет.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» оценивается от 20 до 25 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 13 до 19 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 6 до 12 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 5 баллов

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Математика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Математика» во 2 семестре в зачет:

71 баллов и более	«зачтено»
меньше 70 баллов	«не зачтено»

Таблица 2.2. Перерасчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Математика» в 1 и 3 семестре в оценку:

более 89 баллов	«отлично»
от 79 до 88 баллов	«хорошо»
от 71 до 78 баллов	«удовлетворительно»
меньше 70 баллов	«неудовлетворительно»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Математика»:

### а) литература:

1. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. А. Кудрявцев. - Москва : Астрель: АСТ, 2001. - 654 с.

2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович. - Москва : АСТ ; [Б. м.] : Астрель, 2004. - 558 с.

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : в 2 ч. / Д. Т. Письменный. - Москва : Айрис Пресс : Рольф. - Текст : непосредственный. Ч. 1 : Тридцать шесть лекций. - Москва : Айрис Пресс : Рольф, 2001. - 279 с.

4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : в 2 ч. / Д. Т. Письменный. - Москва : Айрис Пресс : Рольф. - Текст : непосредственный. Ч. 2 : Тридцать пять лекций. - Москва : Айрис Пресс : Рольф, 2001. - 251 с.

5. Анофрикова Н.С. Метод координат. Введение в векторную алгебру : учеб. пособие для студентов немат. специальностей и направлений подготовки / Н. С. Анофрикова, О. В. Сорокина ; ФГБОУ ВПО "Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского". - Саратов : [б. и.], 2012. - 40 с. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/> – Электронная библиотека учебно-методической литературы – ID= 682

6. Анофрикова Н.С. Введение в аналитическую геометрию на плоскости : учеб. пособие для студентов немат. специальностей и направлений подготовки / Н. С. Анофрикова, О. В. Сорокина ; ФГБОУ ВПО "Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского". - Саратов : [б. и.], 2013. - 33 с. . – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/> – Электронная библиотека учебно-методической литературы – ID= 700

7. Анофрикова Н.С. Введение в аналитическую геометрию в пространстве : учеб. пособие для студентов немат. специальностей и направлений подготовки / Н. С. Анофрикова, О. В. Сорокина ; ФГБОУ ВПО "Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского". - Саратов : [б. и.], 2013. - 41 с. Режим доступа: <http://library.sgu.ru/> – Электронная библиотека учебно-методической литературы – ID= 718

8. Сорокина О.В. Учебно-методические материалы по теме: "Комплексные числа" курса «Математика» : учебное пособие / О. В. Сорокина, И. Ф. Паршина ; ФГБОУ ВО "Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского". - Саратов : [б. и.], 2021. - 27 с. Режим доступа: <http://library.sgu.ru/> – Электронная библиотека учебно-методической литературы – ID= 2659.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика»**

Для проведения занятий по дисциплине «Математика», предусмотренной учебным планом ООП, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- мультимедийная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала;

- библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями, перечисленными в разделе 8;

- специализированные классы, предназначенные для проведения практических занятий;

- специально оборудованные помещения для самостоятельной работы обучающихся с компьютерным оборудованием и доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика» и профилю подготовки «Геоинформатика».

Авторы: Я.А. Парфенова, к. ф.-м. н., доцент кафедры математической теории упругости и биомеханики СГУ.

Программа одобрена на заседании кафедры математической теории упругости и биомеханики от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_.