

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математических и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

_____Иванов А.Г.
подпись

« _____ » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.07 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 05.03.03 Картография и геоинформатика
Направленность (профиль): Геоинформатика
Программа подготовки: прикладной бакалавриат
Форма обучения: очная
Квалификация выпускника: бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО приказ № 212 от 12.03.2015г.) по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика.

Программу составил:

Л.К. Янковская, доцент кафедры МКМ, к-т физ.-мат. наук, доцент _____

Рабочая программа дисциплины «Математика» утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов «__» _____ 2017 г. протокол №__

Заведующий кафедрой МКМ Дроботенко М.И. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Геоинформатики «__» _____ 2017 г. протокол №__

Заведующий кафедрой Погорелов А.В. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математических и компьютерных наук протокол №__ «__» _____ 2017 г.

Председатель УМК факультета Титов Г. Н. _____

Рецензенты:

_____ Сергеев А.Э., доцент кафедры ФАА, ФГБОУ ВО КубГУ

_____ Бунякин А.В., доцент кафедры нефтегазовых промыслов, ФГБОУ ВО КГТУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов университета представления о месте и роли математики в современном мире, развитие у студентов математического мышления, развитие навыков математических рассуждений и математических доказательств для решения геоинформационных и прикладных задач, обучение методам математического моделирования, применяющимся в геоинформационных системах.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи изучения дисциплины – приобретение учащимися базовых знаний фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для овладения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для ее изучения необходимо качественное знание таких разделов школьного курса математики, как «Алгебра и арифметика», «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» и «Теория вероятностей». Изучение дисциплины «Математика» является базой для последующего изучения дисциплин «Математическая картография» и «Математико-картографическое моделирование».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ОПК-1).

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен: знать:

З1 - базовые понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;

З2 - основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;

З3 - основные теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;

уметь:

У1 - применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;

У2 - выводить основные формулы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;

У3 - доказывать основные теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;

иметь практический опыт (владеть):

В1 - решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;

В2 - использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;

ВЗ - современного математического мышления: логического мышления, оперирования абстрактными понятиями и объектами, анализа и обобщения информации, построения логических доказательств.

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Выпускник должен владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных	З 1-3	У 1-3	В 1-3

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. (324 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			1	2	3	-
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		146	54	56	36	-
Занятия лекционного типа		64	18	28	18	-
Лабораторные занятия		-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		82	36	28	18	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						-
Контроль самостоятельной работы (КСР)		10	2	4	4	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,8	0,3	0,3	0,2	-
Самостоятельная работа, в том числе:						-
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		41	10	18	13	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		23	5	12	6	-
Реферат		-	-	-	-	-
						-
Подготовка к текущему контролю		40,8	10	18	12,8	-
Контроль:						-
Подготовка к экзамену		62,4	26,7	35,7	-	-
Общая трудоемкость	час.	324	108	144	72	-
	в том числе контактная работа	156,8	56,3	60,3	40,2	-
	зач. ед	9	3	4	2	-

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (очная форма).

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре						
1.	Линейная алгебра.	26	6	10	-	10
2.	Аналитическая геометрия	44	10	24	-	10
3.	Комплексные числа	9	2	2	-	5
	<i>Итого по 1 семестру:</i>	79	18	36	-	25
Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре						
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	29	8	8	-	13
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	30	8	8	-	14
6.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	15	4	4	-	7
7.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	15	4	4	-	7
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	15	4	4	-	7
	<i>Итого по 2 семестру:</i>	104	28	28	-	48
Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре						
9.	Вычислительная математика	16,8	4	4	-	8,8
10.	Теория вероятностей	29	8	8	-	13
11.	Математическая статистика	22	6	6	-	10
	<i>Итого по 3 семестру:</i>	67,8	18	18	-	31,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	250,8	64	82	-	104,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины

В данном подразделе, в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: устный опрос (У), выполнение индивидуального задания (ИЗ), защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), контрольной работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), устного опроса (У), контрольной работы (К) и т.д.

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Темы лекций	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Линейная алгебра.	Матрицы и действия над матрицами. Определители, их свойства и методы вычисления. Методы решения систем линейных уравнений.	У
2.	Аналитическая геометрия	Векторы и действия над векторами. Уравнения прямой линии на плоскости. Кривые второго порядка. Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка.	У
3.	Комплексные числа	Комплексные числа, способы их задания и действия над ними.	У
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Предел последовательности и функции одной переменной, непрерывность функции одной переменной. Производная и дифференциал функции одной переменной. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Исследование функции одной переменной.	У
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразная, неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл и несобственные интегралы. Геометрические приложения определенного интеграла.	У
6.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Дифференцирование функций нескольких переменных. Исследование функций многих переменных.	У
7.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	Двойные и двукратные интегралы и их свойства. Геометрические приложения двойных интегралов.	У
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.	У
9.	Вычислительная математика	Приближенное вычисление определенных интегралов. Численное решение дифференциальных уравнений.	У
10.	Теория вероятностей	Аксиоматика и основные теоремы теории вероятностей. Повторяемость событий. Законы распределения и числовые характеристики дискретной случайной величины. Законы распределения и числовые характеристики непрерывной случайной величины.	У
11.	Математическая статистика	Выборочный метод и статистическое распределение выборки. Методы оценивания параметров распределения. Элементы теории корреляции.	У

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Темы практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	Линейная алгебра.	Матрицы и действия над матрицами. Определители, их свойства и методы вычисления. Решения систем линейных уравнений по теореме Крамера. Решения систем линейных уравнений матричным методом. Решения систем линейных уравнений методами Гаусса и Жордана-Гаусса.	КР
2.	Аналитическая геометрия	Векторы и действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Элементарные задачи на плоскости. Полярная система координат. Уравнения прямой линии на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость в пространстве. Прямая линия в пространстве. Взаимодействие прямой и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка.	ИЗ
3.	Комплексные числа	Способы задания комплексных чисел и действия над комплексными числами.	ИЗ
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Методы раскрытия неопределенностей в пределах и непрерывность функции одной переменной. Производная функции одной переменной. Применение дифференциала функции в приближенных вычислениях. Исследование функции одной переменной.	КР
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	Замена переменной в неопределенном интеграле. Метод интегрирования по частям. Интегрирование дробно-рациональных и иррациональных функций. Определенный интеграл и его геометрические приложения.	КР
6.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Частные производные и полный дифференциал первого и высших порядков. Исследование функций многих переменных.	ИЗ
7.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	Двойные и двукратные интегралы и их свойства. Геометрические приложения двойных интегралов.	КР
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков.	КР
9.	Вычислительная математика	Приближенное вычисление определенных интегралов. Численное решение дифференциальных уравнений.	У
10	Теория вероятностей	Основные теоремы теории вероятностей. Зависимые события и условная вероятность. Повторяемость событий. Законы распределения и числовые характеристики случайной величины.	КР

1	2	3	4
11	Математическая статистика	Выборочный метод и статистическое распределение выборки. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Определение параметров линейной регрессии методом четырех полей. Статистическая проверка статистических гипотез.	ИЗ

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы - не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Шипачев В.С. Высшая математика. Полный курс: учебник для бакалавров/ Под. ред. А.Н. Тихонова. – 4-е изд., испр. И доп. – М: Юрайт, 2012. – 608 с. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / Гмурман, Владимир Ефимович; В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва: Юрайт, 2014. - 479 с.
2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	Рябушко А. П., Бархатов В. В., Державец В. В., Юреть И. Е. Индивидуальные задания по высшей математике. Учебное пособие в 4 частях Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной, Ч. Линейная и векторная алгебра. - Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 304 с. – доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.
3.	Подготовка к текущему контролю	Шипачев, Виктор Семенович. Задачник по высшей математике: учебное пособие для студентов вузов / Шипачев, Виктор Семенович; В. С. Шипачев. - 10-е изд. стер. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 304 с. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для студентов вузов. – 11-е изд., перераб. и дополн. - М: Юрайт, 2011– 404 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий, таких как лекция-визуализация, проблемная лекция, разбор практических задач, компьютерные симуляции, с применением современных математических пакетов прикладных программ, таких как MATHCAD.

В процессе выполнения практических заданий учащиеся должны приобрести навык использования пакета MATHCAD для решения задач оптимального управления в экономике прямыми методами с привлечением численных методов и для проведения оптимизационного эксперимента.

В процессе выполнения практических заданий учащиеся должны приобрести навык использования методов математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики.

Использование в обучении информационных технологий составляет 50% объема аудиторных занятий и способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

4.1.1. Образец одного варианта контрольной работы №1

1. Решить систему линейных уравнений тремя способами:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Жордана-Гаусса

$$\begin{cases} x + 2y + 4z = 31 \\ 5x + y + 2z = 20 \\ 3x - y + z = 9 \end{cases}$$

2. Найти множество решений однородной системы трех линейных уравнений с четырьмя неизвестными:

$$\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 - x_3 - 2x_4 = 0 \\ 8x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 + 5x_3 - 3x_4 = 0 \end{cases}$$

4.1.2. Образец одного варианта контрольной работы №2

1. Исследовать функцию $y = f(x)$ на непрерывность: найти точки разрыва функции и определить их тип, построить ее схематический график.

$$y = \begin{cases} \frac{|x+2|}{x+2}, & x < -2 \\ \sqrt{4-x^2}, & -2 \leq x \leq 2 \\ \frac{1}{x-2}, & x > 2 \end{cases}$$

2. Раскрыть неопределенность и вычислить пределы.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x^2}{3x^2-2x}$

б) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2+4x}-x)$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{5x^2}$

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} (1+\frac{5}{x})^x$

4.1.3. Образец одного варианта контрольной работы №3

Взять производные первого порядка.

1. $y = (x+1)\sqrt{x}$

2. $y = \cos^3 \frac{x}{2}$

3. $y = x^{x^2}$

4. $y \sin x = \cos(x-y)$

5. $x = t^3 + 8t$; $y = t^5 + 2t$

6.

4.1.4. Образец одного варианта контрольной работы №4

1. Взять неопределенные интегралы:

а) $\int \frac{x dx}{7+x^2}$

б) $\int \frac{(x+18)dx}{x^2-4x-12}$

в) $\int (3-x) \cos x dx$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 3x^2 + 1 \text{ и } y = 3x + 7$$

3. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Oх кривой L:

$$x^2 - y = 0, \quad x = -1, \quad y = 0$$

4.1.5. Образец одного варианта контрольной работы №5

1. Вычислить двойной интеграл функции

$$\iint_D (\cos x + \sin y) dx dy \text{ по области } D: \quad 0 \leq x \leq \pi/4; \quad 0 \leq y \leq \pi/4.$$

2. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями:

$$z = x^2 + y^2; \quad z = 0; \quad y = x^2; \quad y = 1.$$

4.1.6. Образец одного варианта контрольной работы №6

1. Найти общее решение дифференциального уравнения.

а) $xy' \sin \frac{y}{x} + x = y \sin \frac{y}{x}$

б) $xy' - \frac{y}{x+1} = x$

в) $(2xye^{x^2} + \ln y)dx + (e^{x^2} + \frac{x}{y})dy = 0$

г) $y''(x^2 + 1) = 2xy'$;

2. Найти частное решение дифференциального уравнения второго или третьего порядка, удовлетворяющее начальным условиям.

$$y'' + 9y = 36e^{3x}; y(0) = 0; y'(0) = 0$$

4.1.7. Образец одного варианта контрольной работы №7

Задание № 1. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

Задание № 2. На двух станках производятся одинаковые детали. Вероятность того, что деталь стандартная, для 1-го станка равна 0,8, для 2-го - 0,9. Производительность 2-го станка втрое больше, чем 1-го. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется стандартной.

Задание № 3. Найти вероятность того, что событие А произойдет не менее 2 раз в 4 независимых испытаниях, если вероятность наступления события А в одном испытании равна 0,6.

Задание № 4. Дискретная случайная величина X может принимать только два значения: x_1 и x_2 , причем $x_1 < x_2$. Известны вероятность p_1 возможного значения x_1 , математическое ожидание $M(X)$ и дисперсия $D(X)$. Найти закон распределения этой случайной величины.

$$p_1=0,1; M(X)=3,9; D(X)=0,09$$

4.1.8. Образец одного варианта индивидуального задания №1

1. Даны точки $M_1(1;\pi/3)$, $M_2(2;0)$, $M_3(2; \pi/4)$, $M_4(1;2 \pi/3)$. Установить, какие из данных точек лежат на линии, определенным уравнением в полярных координатах $\rho=2\cos\varphi$, и какие не лежат на ней.

2. Уравнение одной из сторон квадрата $x+3y-5=0$. Составить уравнения трех остальных сторон квадрата, если $P(-1;0)$ - точка пересечения его диагоналей. Сделать чертеж.

3. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти: 1) длину ребра AB; 2) угол между ребрами AB и AD; 3) угол между ребром AD и гранью ABC; 4) площадь грани ABC; 5) объем пирамиды; 6) уравнение прямой AB; 7) уравнение плоскости ABC; 8) уравнение и длину высоты, опущенной из вершины D на грань ABC. $A(4;2;5)$, $B(0;7;2)$, $C(0;2;7)$, $D(1;5;0)$.

4. На параболе $y^2=6x$ найти точку, фокальный радиус которой равен 4,5.

5. Построить плоскость $u=z$, прямую $x=-z+1$, $y=2$ и найти точку их пересечения и угол между ними.

6. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка $5x^2+2\sqrt{3}xy+3y^2=12$.

4.1.9. Образец одного варианта индивидуального задания №2

1. Найти алгебраическую и тригонометрическую формы числа $z = z_1 + z_2$. Изобразить числа z_1, z_2 и z на комплексной плоскости. Вычислить z^{12} по формуле Муавра.

$$z_1 = -2, z_2 = 2 \left(\cos \frac{4\pi}{3} + i \cdot \sin \frac{4\pi}{3} \right).$$

2. Решить уравнение $az^3 + bz^2 + cz + d = 0$ и изобразить его корни z_1, z_2 и z_3 на комплексной плоскости. Проверить, что $z_1 + z_2 + z_3 = -\frac{b}{a}$, $z_1z_2 + z_1z_3 + z_2z_3 = \frac{c}{a}$, $z_1z_2z_3 = -\frac{d}{a}$, где $a = 9, b = -15, c = 11, d = -5$.

3. Дано комплексное число $z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$. Требуется: 1) записать число z в алгебраической и тригонометрической формах; 2) найти все корни уравнения $w^3 + z = 0$.

4. Даны комплексные числа $z_1 = 2 + i, z_2 = 3 - 2i$. Выполнить следующие действия над этими числами в алгебраической форме:

$$1) z = z_1 + z_2 \quad 2) z = z_1 - z_2 \quad 3) z = z_1 \cdot z_2 \quad 4) z = z_1 / z_2$$

5. Даны комплексные числа $z_1 = 2i, z_2 = 1 + i$. Выполнить следующие действия над этими числами в тригонометрической форме:

$$1) z = z_1 \cdot z_2 \quad 2) z = z_1 / z_2 \quad 3) z = z_1^2 \quad 4) z = \sqrt{z_2}$$

6. Даны комплексные числа $z_1 = 1 + i, z_2 = \sqrt{3} + i, z_3 = 1 + i\sqrt{3}$. Вычислить в показательной форме записи число $z = \frac{z_1}{z_2 \cdot z_3}$.

7. Найти все корни следующих уравнений:

$$1) x^3 - 8 = 0 \quad 2) x^2 + 2x + 2 = 0.$$

4.1.10. Образец одного варианта индивидуального задания №3

1. Найти область определения $z = \sqrt{R^2 - x^2 - y^2}$

2. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = e^{2u-3v}$, где $u = \operatorname{tg} x, v = x^2 - x$

4. Найти y' функции $1 + xy - \ln(e^{xy} + e^{-xy}) = 0$

5. Найти полный дифференциал функции $z = x^3 + y^3 - 3x^2y + 5xy^2$

6. С помощью полного дифференциала приближенно вычислить $2,3^2 1,8$

7. Найти модуль и направляющие косинусы градиента функции $z = x^2 + xy + y^2$ и ее производную по направлению вектора $l = \{2, -1\}$ в точке $M(1, 1)$

8. Найти уравнение нормали и касательной к графику функции $z = x^2 + xy + y^2$ в точке $M(1, 2)$

9. Найти экстремум функции $z = x^2 + (y - 1)^2$

10. Найти условный экстремум $z = x + 2y$ при $x^2 + y^2 = 5$

11. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27, 0 \leq x \leq 3, 0 \leq y \leq 3$

4.1.11. Образец одного варианта индивидуального задания №4

1. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки, распределение относительных частот и построить полигон относительных частот

x_i	2	5	7
n_i	1	3	6

2. Найти несмещенную оценку генеральной дисперсии с переходом к условным вариантам по данному распределению выборки

x_i	1250	1270	1280
n_i	2	5	3

3. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma=4$, выборочная средняя $\bar{x}=10,2$ и объем выборки $n=16$.

4. Найти выборочное уравнение линейной регрессии Y на X по сгруппированным данным методом четырех полей

$y \quad x$	5	10	15	20	25	30	35	40	n_y
100	2	1	-	-	-	-	-	-	3
120	3	4	3	-	-	-	-	-	10
140	-	-	5	10	8	-	-	-	23
160	-	-	-	1	-	6	1	1	9
180	-	-	-	-	-	-	4	1	5
n_x	5	5	8	11	8	6	5	2	50

5. По двум независимым выборкам, объемы которых $n_1=11$ и $n_2=14$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены исправленные выборочные дисперсии $s_x^2=0,76$ и $s_y^2=0,38$. При уровне значимости $\alpha=0,05$ проверить нулевую гипотезу $H_0: D(X)=D(Y)$ о равенстве генеральных дисперсий при конкурирующей гипотезе $H_1: D(X)>D(Y)$.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Пример (вариант) для промежуточной аттестации (зачета) по итогам освоения дисциплины (1 семестр)

1. Матрицы – основные понятия и определения.
2. Переход от уравнения общего вида к каноническому уравнению прямой линии в пространстве.
3. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$. Найти площадь грани $A_1A_2A_3$: $A_1(4; 6; 5)$, $A_2(6; 9; 4)$, $A_3(2; 10; 10)$, $A_4(7; 5; 9)$

4.2.2. Пример (вариант) для промежуточной аттестации (зачета) по итогам освоения дисциплины (2 семестр)

1. Комплексные числа – исходные определения.
2. Основные теоремы о дифференцируемых функциях – формулировка и доказательство теоремы Ролля.
3. Найти неопределенный интеграл $\int x \sin 2x dx$.

4.2.3. Пример (вариант) для промежуточной аттестации (зачета) по итогам освоения дисциплины (3 семестр)

1. Определения локального минимума и локального максимума функции нескольких переменных. Теорема о необходимом условии и теорема о достаточном условии экстремума функции нескольких переменных.

2. Вычислить двойной интеграл функции $\iint_D (x + 2y) dx dy$ по области D:

$$x = 2; \quad x = 3; \quad y = x; \quad y = 2x.$$

3. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y' = \frac{y}{x} + \sin \frac{y}{x}$

4.2.4. Пример (вариант) для промежуточной аттестации (зачета) по итогам освоения дисциплины (4 семестр)

1. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

2. Точечная оценка неизвестного параметра распределения методом наибольшего правдоподобия.

3. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = \frac{1}{2}x$ в интервале (0, 2); вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X.

4.2.2. Критерии оценки знаний

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
пороговый	базовый	продвинутый
Оценка		
Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знает - на 60-69% базовые понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;	Знает - на 70-89% основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;	Знает - на 90-100% основные теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;;
Умеет – на 60-69% применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;	Умеет – на 70-89% выводить основные формулы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;	Умеет – на 90-100% доказывать основные теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
Владеет - на 60-69% навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;	Владеет - на 70-89% навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики и вычислительной математики;	Владеет - на 90-100% навыками современного математического мышления: логического мышления, оперирования абстрактными понятиями и объектами, анализа и обобщения информации, построения логических доказательств.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Шипачев В.С. Высшая математика. Полный курс: учебник для бакалавров/ Под. ред. А.Н. Тихонова. – 4-е изд., испр. И доп. – М: Юрайт, 2012. – 608 с..

2. Шипачев, Виктор Семенович. Задачник по высшей математике: учебное пособие для студентов вузов / Шипачев, Виктор Семенович; В. С. Шипачев. - 10-е изд. стер. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 304 с.

3. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / Гмурман, Владимир Ефимович; В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва: Юрайт, 2014. - 479 с.

4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для студентов вузов. – 11-е изд., перераб. и дополн. - М: Юрайт, 2011– 404 с.

5.2. Дополнительная литература:

1. Рябушко А. П., Бархатов В. В., Державец В. В., Юроть И. Е. Индивидуальные задания по высшей математике. Учебное пособие в 4 частях Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной, Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. - Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 304 с. – доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE..

2. Геворкян П. С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – М.: Физматлит, 2011. – 207 с. – доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.

3. Шведенко С. В. Начала математического анализа. Числа и множества чисел. Последовательности и их пределы. Пределы и непрерывность функций. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: учебное пособие. – М.: МИФИ, 2011. – 324 с. – доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.

4. Икрянников В. И., Шварц Э. Б. Практикум по высшей математике. Интегральное исчисление функции одной переменной. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2010. – 124 с. – доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.

5. Максименко В. Н., Меграбов А. Г., Павшок Л. В. Курс математического анализа: учебное пособие, Ч. 2. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – 411 с. – доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.

6. Гулай Т. А., Долгополова А. Ф., Литвин Д. Б., Мелешко С. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие - Ставрополь: Агрус, 2013. – 257. – доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.

7. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа: учебник. В 2 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. – М.: Физматлит, 2009. – 400 с. – доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.

5.3. Периодические издания:

1. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика: научный журнал. М.: МГУ. - доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.

2. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. - Пенза: ПГУ. - доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online"
www.biblioclub.ru.

2. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и семинарских занятий, в процессе выполнения которых закрепляется теоретический материал, вырабатываются навыки решения математических задач, развитие навыков математических рассуждений и математических доказательств для решения геоинформационных и прикладных задач.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине (модулю), которая по данной дисциплине предусматривает следующие виды:

№ п/п	Виды/формы СР	Сроки выполнения	Формы контроля
1	Проработка учебного (теоретического) материала	В течение семестра	Устный опрос
2	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	В течение семестра	Защита индивидуального задания
3	Подготовка к текущему контролю	В течение семестра	Контрольная работа
4	Подготовка к экзамену (1, 2 семестры)	Январь, июнь	Экзамен
5	Подготовка к зачету (3 семестр)	Декабрь	Зачет

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

– Выполнение индивидуальных заданий на компьютере с использованием пакетов MS Excel и MATHCAD.

– Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

– Пакет универсальной математической системы («MATHCAD»).

– Табличный процессор («Microsoft Excel»).

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Мурашкин В. Г. Инженерные и научные расчеты в программном комплексе MathCAD: учебное пособие. – Самара: СГАСУ, 2011. – 84 с. - доступно: www.biblioclub.ru
– Университетская библиотека ONLINE.

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория
2.	Семинарские занятия	Аудитория для семинарских занятий
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для групповых (индивидуальных) консультаций
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для семинарских занятий
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с программным обеспечением: Пакет универсальной математической системы («MATHCAD»), Табличный процессор («Microsoft Excel»), с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.