

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Математики и черчения

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Батухтин А.Г.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.08.Математика

на 576 часа(ов), 16 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 – Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Обогащение полезных ископаемых (для набора 2020)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель – развитие логического и алгоритмического мышления, создание фундаментальной базы математического образования инженера необходимой для успешного изучения общетеоретических и специальных дисциплин, которые предусмотрены учебным планом специальности.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи – развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными численными методами математики и их простейшими реализациями, выработать умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных (инженерных) задач.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Математика представляет дисциплину естественно-научного цикла, успешное овладение которой предполагает знания математики в объеме, предусмотренном образовательным стандартом средней школы. Дисциплина «Математика» входит в состав базовой части учебного плана ФГОС-3+ по направлению 21.05.04 – «Горное дело» и является базовой для успешного освоения профильных дисциплин. Дисциплина изучается на первом и втором курсе в первом, втором, третьем и четвертом семестре в разделе Б.1. Б.08.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 16 зачетных(ые) единиц(ы), 576 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам				Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость					576
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72	54	54	252
лекционные (ЛК)	36	36	18	18	108
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36	36	36	144
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	54	54	252
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	Зачет	Зачет	Экзамен	72
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)					

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам				Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость					576
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14	10	10	48
лекционные (ЛК)	6	6	4	4	20
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8	8	6	6	28
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	130	130	98	98	456
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	Зачет	Зачет	Экзамен	72
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)					

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-8	Способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: 1) предмет математику как особый метод познания; 2) базисные понятия векторной алгебры, математического анализа и аналитической геометрии: число, множество, выражение, уравнение, неравенство, функция, предел, производная, первообразная, интеграл, геометрическая фигура; 3) простейшие формулы и алгоритмы решения типовых заданий. 4) базисные методы решения математических задач и задач эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых; 5) вероятные позитивные и негативные экономические воз-можности выполняемых геолого-геофизических работ и проектов
	Стандартный: 1) точные формулировки фундаментальных понятий; программное обеспечение по обработке геолого-разведочной информации, автоматизированному построению горно-геометрических графиков; 2) методы дифференциального и интегрального исчисления, теорию дифференциальных уравнений для построения и анализа математических моделей явлений и технологических процессов, методы теории вероятностей и основы математической статистики; 3) статистические методы обработки геологоразведочной ин-формации; 4) профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач,
	Эталонный: 1) новейшие теории, интерпретации, методы и технологии в математике; 2) способы и методов ведения научной дискуссии; 3) методологию построения математических алгоритмов, методы компьютерной геометрии и геометрического моделирования, основные языки программирования и методы трансляции
	Пороговый: 1) находить необходимую информацию по математике; 2) выполнять вычисления и тождественные преобразования математических выражений; 3) решать основные типы уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств. 4) самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным задачам; в соответствии с выбранными методами решения строить математическую модель с алгоритмом ее реализации

Уметь	Стандартный: 1) доказывать теоремы, выводиться формулы, выражающие основные математические соотношения; 2) исследовать функции и строить их графики; 3) применять методы дифференциального исчисления для решения экстремальных задач, исследования поведения функций и решения нелинейных уравнений, применять интегральное исчисление для вычисления геометрических и физических характеристик объектов, применять методы теории вероятностей для анализа случайных явлений; 4) использовать ПО для обработки горно-геологической информации и построение горно-геометрических графиков. 5) производить геометризацию месторождений полезных ископаемых различных типов; 6) находить зависимость между качественными и количественными показателями месторождения. 7) доказывать оптимальность выбранного алгоритма, метода, объяснять его задачи и функции; 8) грамотно использовать профессиональную терминологию при презентации построенных моделей
	Эталонный: 1) критически оценивать и интерпретировать научный опыт; 2) систематизировать и тестировать полученную информацию; 3) презентовать результаты научного исследования. 4) осуществлять управление движением запасов, вести учет потерь и разубоживания полезных ископаемых при добыче; 5) систематизировать и выбирать необходимую информацию, согласно поставленной задачи 6) применять методы математического и алгоритмического моделирования
	Пороговый: 1) употреблением математическую символику; 2) правилами вычисления и способами тождественных преобразований математических выражений; 3) простейшими методами решения математических задач и задач эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых; 4) основными методами математического и алгоритмического моделирования

Владеть	Стандартный:
	1) методами математического анализа и методами теории дифференциальных уравнений для решения инженерных задач, 2) методами вероятностного и статистического анализа 3) приемами работы с пространственно геометрическими данными; 4) приемами изучения и анализа горно-геологических условий залегания месторождений полезных ископаемых для их эффективного промышленного освоения; 5) методами построения горно-геометрических чертежей 6) методами и способами ведения научной и исследовательской деятельности; 7) методами и способами презентации результатов научной и исследовательской деятельности;
	Эталонный:
	1) методами и способами ведения научной и исследовательской деятельности; 2) методами и способами презентации результатов научной и исследовательской деятельности; 3) горно-геометрическими методами решения задач горного и геологоразведочного дела, охраны недр и рационального недропользования.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1.1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.	40	12	12	0	16
	1.2	Введение в математический анализ.	32	8	8	0	16
	1.3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	32	8	8	0	16
	1.4	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения графиков.	28	6	6	0	16
	1.5	Комплексные числа.	12	2	2	0	8
2	2.1	Функции нескольких переменных.	36	10	6	0	20
	2.2	Неопределенный интеграл.	54	14	12	0	28
	2.3	Общая схема построения определенного интеграла	14	4	2	0	8
	2.4	Определенный интеграл	40	8	16	0	16

3	3.1	Обыкновенные дифференци-альные уравнения, системы дифференциальных уравне-ний	36	6	12	0	18
	3.2	Кратные интегралы.	12	2	4	0	6
	3.3	Криволинейные и поверхно-стные интегралы. Теория по-ля	24	4	8	0	12
	3.4	Числовые ряды. Функцио-нальные ряды	24	4	8	0	12
	3.5	Ряды Фурье. Практический гармонический анализ.	12	2	4	0	6
4	4.1	Теория функций комплексного переменного.	22	4	6	0	12
	4.2	Численные методы.	14	2	0	0	12
	4.3	Элементы комбинаторики. Теория вероятностей. Основ-ные понятия и методы математической статистики.	72	12	30	0	30
Итого			504	108	144	0	252

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1.1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.	36	2	2	0	32
	1.2	Введение в математический анализ.	36	2	2	0	32
	1.3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	32	2	2	0	28
	1.4	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения графиков.	32	0	2	0	30
	1.5	Комплексные числа.	8	0	0	0	8
2	2.1	Функции нескольких переменных.	36	2	2	0	32
	2.2	Неопределенный интеграл.	36	2	2	0	32
	2.3	Общая схема построения определенного интеграла	36	2	2	0	32
	2.4	Определенный интеграл	36	0	2	0	34
3	3.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения, системы дифференциальных уравнений	22	2	2	0	18

	3.2	Кратные интегралы.	22	2	0	0	20
	3.3	Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля.	22	0	2	0	20
	3.4	Числовые ряды. Функциональные ряды	22	0	2	0	20
	3.5	Ряды Фурье. Практический гармонический анализ.	20	0	0	0	20
4	4.1	Теория функций комплексного переменного.	34	2	2	0	30
	4.2	Численные методы.	20	0	2	0	18
	4.3	Элементы комбинаторики. Теория вероятностей. Основные понятия и методы математической статистики.	54	2	2	0	50
Итого			504	20	28	0	456

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
	1.1	Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n-го порядка. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Системы двух и трех линейных уравнений. Правило Крамера. Метод координат. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Понятие о векторных диаграммах в науке и технике. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Векторное произведение двух векторов, его свойства и геометрический смысл. Простейшие приложения векторного произведения в науке и технике. Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений, матричная форма записи. Решение систем линейных уравнений матричным методом. Системы линейных уравнений общего вида. Теорема Кронекера – Капелли. Различные формы уравнения прямой на плоскости и плоскости в пространстве. Угол между прямыми линиями на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гиперболы, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Технические приложения геометрических свойств кривых (использование фокальных свойств, математические модели формообразования биологических, технических и других объектов). Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах.

1	1.2	Элементы математической логики: необходимое и достаточное условия. Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики, их использование. Множество действительных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Теоремы о пределах. Неопределенности. Односторонние пределы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел, число e. Сравнение бесконечно малых. Использование эквивалентных бесконечно малых при вычислении пределов. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций непрерывных в точке. Непрерывность сложной функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений. Метод бисекции.
	1.3	Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Функции заданные параметрически, их дифференцирование. Гиперболические функции и их графики. Производные гиперболических функций. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции, геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков
	1.4	Основные теоремы дифференциального исчисления их геометрический смысл и применение. Правило Лопиталя. Исследование функции на монотонность, экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремума. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Представление элементарных функций e^x, $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$ по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике. Понятие кривой. Примеры. Уравнение касательной к кривой в данной точке. Кривизна плоской кривой. Радиус кривизны. Кривизна пространственной кривой. Формулы Френе.

	1.5	Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел
2	2.1	Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Неявные функции. Теорема существования. Дифференцирование неявных функций. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры применений при поиске оптимальных решений. Примеры применений условного экстремума при поиске оптимальных решений.
	2.2	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственный Метод непосредственного интегрирования. Замена переменной, интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений.
	2.3	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл , его свойства.
	2.4	Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Интегрирование по частям. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.. Механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, их основные свойства Геометрические приложения несобственных интегралов

3	3.1	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Приложения дифференциальных уравнений первого порядка в различных областях науки. Уравнения, допускающие понижение порядка. Примеры использования дифференциальных уравнений в науке и технике. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Приложения к описанию линейных моделей. Уравнения с правой частью. Уравнения с правой частью произвольного вида. Метод вариации произвольных постоянных. Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге - Кутты..
	3.2	Задачи, приводящие к понятиям кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве. Геометрическое и механическое приложения кратных интегралов.
	3.3	Криволинейные интегралы первого и второго рода Условие независимости криволинейного интеграла от формы пути. Работа силового поля. Восстановление функции нескольких переменных по ее дифференциалу. Применение в теории дифференциальных уравнений. Скалярное поле. Векторное поле Поверхностные интегралы первого рода. Определение поверхностных интегралов второго рода, их свойства, примеры вычисления. Теорема Остроградского. Формула Остроградского-Гаусса. Теорема Стокса.
	3.4	Числовые ряды. Сходимость и сумма рядов. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Методы исследования сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость Функциональные ряды. Область сходимости, методы их определения. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

	3.5	Тригонометрические ряды Фурье. Приближение непрерывной функции тригонометрическими и алгебраическими многочленами. Сходимость рядов Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодической функции. Гармонический анализ. Элементы функционального анализа
4	4.1	Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Дифференцирование функций комплексной переменной. Условие Коши-Римана. Интегрирование функций комплексной переменной. Интегральная формула Коши.. Ряды в комплексной области. Нули функции. Изолированные особые точки. Вычеты функции. Теорема Коши о вычетах.
	4.2	Численные методы. Метод итераций. Метод Ньютона.
	4.3	Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Комбинаторика. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Формулы Муавра-Лапласа, Пуассона. Случайные величины. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Равномерное и показательное распределение непрерывной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя дисперсия. Статистические оценки генеральной средней и доли. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
--------	---------------	-------------------------------

1	1.1	Определители второго и третьего порядков, их свойства. Системы двух и трех линейных уравнений. Правило Крамера. Метод координат. Векторы. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Смешанное произведение трех векторов его геометрический смысл. Матрицы. Действия над матрицами. Системы линейных уравнений, матричная форма записи. Решение систем линейных уравнений матричным методом. Системы линейных уравнений общего вида. Теорема Кронекера – Капели. Различные способы задания прямой на плоскости и плоскости в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми и плоскостями. (Векторная и координатная формы). Уравнения прямой в пространстве. . Кривые второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах.
	1.2	Множество действительных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. . Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые функции, их свойства . бесконечно большие функции, связь бесконечно малых и бесконечно больших. Теоремы о пределах (правила предельного перехода).. Неопределенности. Односторонние пределы. Первый замечательный предел. Число e. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых. Использование эквивалентных бесконечно малых при вычислении пределов. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций непрерывных в точке. Непрерывность сложной функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке:
	1.3	Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала.
	1.4	Исследование на монотонность. Экстремумы. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика Формула Тейлора.. Представление функций $f(x)$, $g(x)$, $h(x)$ по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике.
	1.5	Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел

2	2.1	Функции нескольких переменных. Область определения. Частные производные. Полный Неявные функции. Теорема существования. Дифференцирование неявных функций. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.
	2.2	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Замена переменной, интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений.
	2.3	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Интегрирование по частям. Замена переменной в определенном интеграле.
	2.4	Геометрические и механические приложения определенного интеграла.. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, их основные свойства Геометрические приложения несобственных интегралов
3	3.1	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Примеры использования дифференциальных уравнений в науке и технике. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений..
	3.2	Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием.
	3.3	Криволинейные интегралы первого и второго рода Условие независимости криволинейного интеграла от формы пути. Работа силового поля. Скалярное поле.

	3.4	Числовые ряды. Сходимость и сумма рядов. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости, методы их определения. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
	3.5	Ряды Фурье. Практический гармонический анализ.
4	4.1	Функции комплексного переменного.
	4.2	Численные методы.
	4.3	Предмет теории вероятностей. Понятие случайного события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Методы вычисления вероятностей. Комбинаторика. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Формулы Муавра-Лапласа, Пуассона. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Равномерное и показательное распределение непрерывной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства. Понятие о различных формах закона больших чисел... Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя дисперсия. Статистические оценки генеральной средней и доли. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	1.1	Вычисление определителей второго и третьего порядков. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Системы двух и трех линейных уравнений. Правило Крамера. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Геометрический смысл. Простейшие приложения векторного произведения в науке и технике. Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл. Матрицы. Действия над матрицами. Решение систем линейных уравнений матричным методом. Исследование систем общего вида. Прямая на плоскости и плоскость в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах.
	1.2	Функция. Область ее определения. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Вычисление пределов функции. Первый замечательный предел. Число e . Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых. Использование эквивалентных бесконечно малых при вычислении пределов. Непрерывность функций в точке. Точки разрыва и их классификация.
	1.3	Техника нахождения производной. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функции, заданных параметрически. Нахождение дифференциала.
	1.4	Правило Лопиталя. Исследование функций. Построение графиков.
	1.5	Комплексные числа.
2	2.1	Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных функций. Экстремумы нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Условный экстремум
	2.2	Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений. Контрольная работа

	2.3	Вычисления определенных интегралов. . Интегрирование по частям. Замена переменной в определенном интеграле.
	2.4	Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.
3	3.1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Определение типа дифференциального уравнения первого порядка Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Обзорное занятие.
	3.2	Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических, сферических координатах.
	3.3	Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Вычисление поверхностного интеграла. Скалярное поле. Вычисление градиента и производной по направлению. Векторное поле. Вычисление потока непосредственно и по теореме Остроградского-Гаусса. Вычисление циркуляции векторного поля. Потенциальное векторное поле. Вычисление работы
	3.4	Числовые ряды. Сходимость и сумма рядов. Необходимое условие сходимости. Методы исследования сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости положительных рядов. . Знакопеременные ряды. Сходимость знакопеременных рядов, приближенные вычисления. Функциональные ряды. Область сходимости, методы их определения. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
	3.5	Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье.
	4.1	Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условие Коши-Римана. Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная формула Коши..
	4.2	Самостоятельная работа

4	4.3	Непосредственный подсчет вероятностей. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины. Нормальное распределение. Функции регрессии. Ковариационная матрица. Коэффициенты корреляции. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки генеральной средней и доли. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интеграл. Определение необходимого объема выборки. Статистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
---	-----	--

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1.1	Вычисление определителей второго и третьего порядков. Системы двух и трех линейных уравнений. Правило Крамера. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Смешанное произведение трех векторов. Матрицы. Действия над матрицами. Решение систем линейных уравнений матричным методом. Исследование систем общего вида. Прямая на плоскости и плоскость в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах.
	1.2	Функция. Область ее определения. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Вычисление пределов функции. Первый замечательный предел. Число e. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых. Использование эквивалентных бесконечно малых при вычислении пределов. Непрерывность функций в точке. Точки разрыва и их классификация.
	1.3	Техника нахождения производной. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функции, заданных параметрически. Нахождение дифференциала

	1.4	Правило Лопиталя Исследование функций. Построение графиков.
	1.5	Комплексные числа.
2	2.1	Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков Дифференцирование неявных функций Экстремумы нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.
	2.2	Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей . Интегрирование иррациональных выражений Интегрирование тригонометрических выражений.
	2.3	Вычисления определенных интегралов. Интегрирование по частям. Замена переменной в определенном интеграле
	2.4	Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.
3	3.1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Определение типа дифференциального уравнения первого порядка Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.
	3.2	Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых и полярных и цилиндрических координатах
	3.3	Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Скалярное поле. Вычисление градиента и производной по направлению.

	3.4	Числовые ряды. Сходимость и сумма рядов. Достаточные признаки сходимости положительных рядов. . Знакопеременные ряды. Сходимость знакопеременных рядов, приближенные вычисления. Функциональные ряды. Область сходимости, методы их определения. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
	3.5	Ряды Фурье. Практический и гармонический анализ.
4	4.1	Функции комплексного переменного.
	4.2	Численные методы
	4.3	Непосредственный подсчет вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний формула Бернулли. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины. Нормальное распределение. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки генеральной средней и доли. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интеграл. Определение необходимого объема выборки. Статистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
--------	---------------	---	-----------------------------

1	1.1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	Изучение теории. Решение типовых задач. Реферат по теме «Кривые второго порядка».
1	1.2	Введение в математический анализ	Изучение теории. Решение типовых задач. Реферат «Преобразования графиков элементарных функций»
1	1.3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Изучение теории. Решение типовых задач
1	1.4	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения графиков	Изучение теории. Решение типовых задач.
1	1.5	Комплексные числа	Изучение теории. Реферат. «Извлечение корней из комплексного числа»
2	2.1	Функции многих переменных	Изучение теории. Решение типовых задач
2	2.2	Неопределенный интеграл	Изучение теории. Решение типовых задач
2	2.3	Определенный интеграл	Изучение теории. Решение типовых задач
2	2.4	Приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы.	Изучение теории. Решение типовых задач.
3	3.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Изучение теории. Решение типовых задач
3	3.2	Кратные интегралы	Изучение теории. Решение типовых задач.
3	3.3	Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля	Изучение теории. Решение типовых задач.
3	3.4	Числовые и функциональные ряды	Изучение теории. Решение типовых заданий.
3	3.5	Ряды Фурье. Практический гармонический анализ	Изучение теории. Решение типовых заданий.
4	4.1	Теория функций комплексного переменного	Изучение теории. Решение задач.
4	4.2	Численные методы	Изучение теории. Реферат. «Применение численных методов при решении практических задач»

4	4.3	Теория вероятностей Основные понятия и методы математической статистики	Изучение теории. Решение типовых задач.
---	-----	---	---

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1.1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	Изучение теории. Решение контрольной работы №1.
1	1.2	Введение в математический анализ	Изучение теории. Решение контрольной работы №1.
1	1.3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Изучение теории. Решение контрольной работы №1
1	1.4	Применение диф. исчисления для исследования функций и построения графиков	Изучение теории. Решение контрольной работы №1
1	1.5	Комплексные числа	Изучение теории. Решение контрольной работы №1
2	2.1	Функции многих переменных	Изучение теории. Решение контрольной работы №2
2	2.2	Неопределенный интеграл	Изучение теории. Решение контрольной работы №2
2	2.3	Определенный интеграл	Изучение теории. Решение контрольной работы №2
2	2.4	Несобственные интегралы	Изучение теории. Решение контрольной работы №2
3	3.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Изучение теории. Решение контрольной работы №3
3	3.2	Кратные интегралы	Изучение теории. Решение контрольной работы №3
3	3.3	Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля	Изучение теории. Решение контрольной работы №3

3	3.4	Числовые и функциональные ряды	Изучение теории. Решение контрольной работы №3
3	3.5	Ряды Фурье. Практический гармонический анализ	Изучение теории.
4	4.1	Теория функций комплексного переменного	Изучение теории. Решение контрольной работы №4
4	4.2	Численные методы	Изучение теории.
4	4.3	Теория вероятностей Основные понятия и методы математической статистики	Изучение теории. Решение контрольной работы №4

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекция	Презентация - "Кривые второго порядка"	2
2	3	практическое занятие	Презентация - "Численные методы вычислений определенных интегралов"	2
3	1, 2, 3, 4.	практические занятия	Работа с электронными ресурсами	10
4	3	практические занятия	Решение кейс - задач по теме "Математическая статистика"	10

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

- Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие / Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Профессия, 2008. - 432 с. : ил. - 217-62. 196
- Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Письменный Дмитрий Трофимович. - 7-е изд. - М. : Айрис-Пресс, 2008. - 608с. : ил. - ISBN 978-5-8112-3118-8 : 176-46. 50
- Кузнецов, Леонид Антонович. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособие / Кузнецов Леонид Антонович. - 11-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 240 с. - (Учебники

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Математический анализ: Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : сб. инд. заданий / Е.Г. Плотникова, С.В. Левко; под общ. ред. Е.Г. Плотниковой. -2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2014." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518414.html>
2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Гусева. -5-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511927.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Алгебра и геометрия : учеб. пособие. Ч. 1 / Домрачев Владимир Иванович [и др.]. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 121 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0386-9 : б/ц. 260
2. Дзюба, Ирина Борисовна.
Дифференциальные уравнения высших порядков : учеб. пособие / Дзюба Ирина Борисовна. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 202 с. - ISBN 978-5-9293-0593-1 : 142-00. 273
3. Лескова, Галина Анатольевна.
Техника дифференцирования функции одной переменной : учеб. пособие / Лескова Галина Анатольевна, Минаева Марина Геннадьевна. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 122 с. : табл. - 63-00. 97
4. Лескова, Татьяна Михайловна.
Высшая математика : учеб. пособие. Ч. 4 / Т. М. Лескова. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 171 с. - 94-00. 63
5. Лескова, Татьяна Михайловна.
Математическая статистика в горном деле : учеб. пособие / Лескова Татьяна Михайловна, Матузова Леся Александровна. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 110 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0979-3 : 85-00. 70+e

6.2.2. Издания из ЭБС

на усмотрение обучающегося

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
2. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт».
3. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента».
4. <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование».
5. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
6. <http://ilib.mcsme.ru> Интернет-библиотека по математике.
7. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> Учебная физико-математическая библиотека.
8. <http://www.math.ru/lib/formats> Math.ru - библиотека.
9. <http://www.benran.ru/> Библиотека по естественным наукам.
10. <http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская 1, ауд. 09-309 Учебная аудитория предназначена для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели. Доска классная.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1, ауд. 09-305

Учебная аудитория для курсового и дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельных работ и хранения учебного оборудования. Комплект специальной учебной мебели.

Мультимедийное оборудование:

Персональный компьютер -3шт. Принтер -2шт.

Акустическая система.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская 1, ауд. 09-401

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска классная.

Мультимедийный проектор с экраном «View Sonic, PJD 7820 HD»

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1,

ауд. 09-304

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская 1 ауд 09-105 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная

Мультимедийный проектор с экраном «Acer X 1240»

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Преподавание дисциплины студентам очной формы обучения подразделяется на проведение лекционных и практических занятий. На лекционных занятиях преподаватель излагает теоретический материал, предусмотренный учебной программой, и дает возможность студенту в конце лекции задать появившиеся вопросы. Студенту рекомендуется вести конспект лекции. На практических занятиях теоретический материал закрепляется решением задач. Студент должен подготовиться к практическому занятию, т.е. изучить теорию по соответствующей теме, выполнить домашнее задание. Если при самостоятельной работе возникли трудности в понимании теоретического материала или решении задачи, то следует четко сформулировать вопрос и задать его преподавателю на практическом занятии или на консультации (обычно время консультаций указывается в расписании консультаций преподавателей кафедр).

В настоящее время большое значение имеет самостоятельная работа студента, которая включает в себя изучение теоретического материала по конспектам и учебникам, выполнение РГР и предложенных преподавателем домашних заданий.

В течение семестра студенты отчитываются по изученным темам: преподаватель объявляет в начале очередного раздела программы о форме и сроке отчетности (защита РГР, коллоквиум, контрольная работа, реферат). На кафедре имеются методические пособия и методические рекомендации по всем темам семестра.

В соответствии с учебным планом по окончании семестра студент сдает зачет или экзамен. Преподаватель заранее выдает студентам вопросы к зачету или экзамену и знакомит их с критериями оценивания.

Преподавание дисциплины студентам заочной формы обучения подразделяется на проведение лекционных и практических занятий. На лекционных занятиях преподаватель излагает теоретический материал, предусмотренный учебной программой, и дает возможность студенту в конце лекции задать появившиеся вопросы, при этом лекции и практические занятия носят обзорный характер, так как по учебному плану предусмотрено небольшое количество аудиторных часов. Основной учебной работой студента заочной формы обучения является самостоятельная работа, которая состоит в выполнении контрольной работы. На кафедре математики имеются общие методические указания и контрольные задания, которые студент должен получить самостоятельно.

В соответствии с учебным планом по окончании семестра студент сдает зачет или экзамен. К экзамену или зачету студент допускаются при наличии проверенной и зачтенной контрольной работы.

Разработчик/группа разработчиков: Лескова Татьяна Михайловна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2020 г. № 1)**