



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра теории вероятностей и дискретной математики



Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.03 Математика

Специальность 21.05.02 «Прикладная геология»

Специализации: «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых», «Геология нефти и газа»

Квалификация выпускника – горный инженер-геолог

Форма обучения: заочная

Согласовано с УМК геологического факультета

Протокол № 6 от «23» 03 2020 г.

Председатель _____ А.Ф. Летникова

Рекомендовано кафедрой теории вероятностей и дискретной математики:

Протокол № 6

От «25» марта 2020 г.

Зав. Кафедрой _____

О. В. Кузьмина

Иркутск 2020 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
5. Содержание дисциплины.....	4
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.....	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	6
5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий	6
5.4. Перечень лекционных занятий	7
6. Перечень семинарских работ.....	8
6.1. План самостоятельной работы студентов.....	8
6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы	11
7. Примерная тематика курсовых работ.....	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
а) основная литература	11
б) дополнительная литература	12
в) программное обеспечение	12
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства (ОС)	13

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса – дать знания и выработать практические навыки в области высшей математики, которые применяются при решении различных задач в профессиональной деятельности.

В результате усвоения курса у студента должно сложиться целостное представление об основных этапах становления современной математики и ее структуре, об основных математических понятиях и методах, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Математика» входит в естественнонаучный и математический цикл дисциплин, данная дисциплина опирается на знания и умения, приобретенные в средней школе. Дисциплина является предшествующей для следующих курсов: «Математическая статистика и теория вероятностей», «Математические методы моделирования в геологии».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

Знать: основы алгебры и геометрии, математического анализа. Основные математические методы и модели принятия решений.

Уметь: решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений. Использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей.

Владеть: математическими методами решения типовых управленческих задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс 2
Аудиторные занятия (всего)	24 / 0,67	24 / 0,67

В том числе:		
Лекции	10 / 0,28	10 / 0,28
Практические занятия (ПЗ)	14 / 0,39	14 / 0,39
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	219 / 7,08	219 / 7,08
В том числе:		
Контрольная работа	96 / 2,67	96 / 2,67
Работа с литературой	120 / 3,33	120 / 3,33
Выполнение текущих заданий	39 / 1,08	39 / 1,08
Вид промежуточной аттестации (контрольная работа, экзамен)	6 / 0,25	6 / 0,25
Контактная работа	30	30
Общая трудоемкость	часы	252
	зачетные единицы	7
		252
		7

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы, действия над матрицами, свойства матриц. Определители, свойства определителей. Ранг матрицы. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейные отображения. Квадратичные формы.

Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости

Векторы на плоскости. Скалярное произведение векторов. Прямоугольная система координат. Простейшие задачи в прямоугольной системе координат. Преобразование прямоугольных координат. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми на плоскости. Кривые второго порядка. Полярная система координат. Кривые в полярной системе координат.

Раздел 3. Векторы. Элементы аналитической геометрии в пространстве

Векторы в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Система координат в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Поверхности второго порядка.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Определение функции одной переменной. Классификация. Способы задания. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывные функции и их свойства. Определение производной. Производные элементарных функций. Правила нахождения производной. Производная сложной функции. Геометрический и механический смысл производной. Производные высших порядков. Дифференциал и его свойства. Основные теоремы дифференциального исчисления. Применение производной к исследованию и построению графиков функций. Правило Лопиталя.

Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличное интегрирование. Формула интегрирования по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование методом замены переменных. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода.

Раздел 6. Функции нескольких переменных

Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функций двух переменных. Частные производные первого и высших порядков. Дифференцируемость функции нескольких переменных.

Раздел 7. Ряды

Числовые ряды (основные понятия). Ряды с положительными членами. Знакопеременные ряды. Степенные ряды.

Раздел 8. Теория функции комплексного переменного

Комплексные числа. Понятие функции комплексного переменного. Ряды Фурье

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Виды решений. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Математическая статистика и теория вероятностей				+	+	+	+		
2.	Математические методы моделирования в геологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	СРС	Все-го
1.	<i>Элементы линейной алгебры</i>	2	2	20	24
2.	<i>Аналитическая геометрия на плоскости</i>	1	1	19	21
3.	<i>Векторы. Элементы аналитической геометрии в пространстве</i>		1	20	21
4.	<i>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</i>	3	4	40	47
5.	<i>Интегральное исчисление функций одной переменной</i>	2	3	40	45

6.	<i>Функции нескольких переменных</i>		1	20	21
7.	<i>Ряды</i>	1	1	20	22
8.	<i>Теория функции комплексного переменного.</i>			20	20
9.	<i>Дифференциальные уравнения</i>	1	1	20	22
	Итого:	10	14	219	243

5.4. Перечень лекционных занятий

№ п/п	№ раздела	№ дисциплины	Наименование используемых технологий	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	3	4	5	6
1.	1		Активный метод, элементы проблемной лекции	2	КР, Э	ОК-1,
2.	2-3		Интерактивный метод	2	КР, Э	ОК-1,
3.	4		Активный метод, элементы проблемной лекции	2	КР, Э	ОК-1,
4.	5		Активный метод, элементы проблемной лекции.	2	КР, Э	ОК-1,
5.	6-9		Лекция-консультация	2	КР, Э	ОК-1,

6. Перечень семинарских занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
-------	-----------------------------	------------------------	---------------------	--------------------	-------------------------

					тенции
1.	Раздел 1	Элементы высшей алгебры	2	Тест, КР, Э	ОК-1,
2.	Раздел 2-3	Аналитическая геометрия на плоскости. Элементы аналитической геометрии в пространстве	2	КР, Э	ОК-1,
3.	Разделы 4,6	Дифференциальное исчисление	5	Тест, КР, Э	ОК-1,
4.	Раздел 5	Интегральное исчисление	3	Тест, КР, Э	ОК-1,
5.	Разделы 7,9	Ряды. Дифференциальные уравнения	2	КР, Э	ОК-1,

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ раздела	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Матрицы	Изучение теории Операции над матрицами	Произвести различные операции над матрицами	[1]- [4]	5
1	Определители	Изучение теории Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка	Вычислять определители	[1]- [4]	5
1	Определители	Вычисление Изучение теории определителей 4-го порядка	Использовать метод понижения порядка определителя	[1]- [4]	4
1	Системы линейных уравнений	Изучение теории Решение систем уравнений	Решить системы методом Крамера и методом Гаусса	[1]- [4]	6
2	Системы координат на плоскости и в пространстве	Решение задач	Решать простейшие задачи аналитической геометрии	[1]- [4]	5
2	Прямая на плоскости	Изучение теории Решение задач	Записывать уравнения прямых и	[1]- [4]	6

			строить эти прямые		
2	Кривые второго порядка	Изучение теории Решение задач и выяснение свойств эллипса, гиперболы, параболы	Решать задачи на построение и использование свойств эллипса, гиперболы, параболы.	[1]- [4]	8
3	Линейные операции над векторами Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Поверхности второго порядка.	Изучение теории. Решение задач	Находить скалярное и векторное произведение Записывать уравнения плоскости и прямой.	[1]- [4]	20
4	Предел последовательности	Изучение теории Вычисление пределов последовательностей	Находить пределы последовательностей	[1]- [4]	4
4	Предел функции	Изучение теории Вычисление пределов	Находить пределы функций	[1]- [4]	6
4	Замечательные пределы	Вычисление пределов	Использовать замечательные пределы	[1]- [4]	6
4	Производная функции	Вычисление производных	Найти производные	[1]- [4]	8
4	Правило Лопиталья	Применение правила Лопиталья	Вычислять пределы функций	[1]- [4]	6
4	Исследование функций	Изучение методов и последовательности исследования функций	Провести исследование функций	[1]- [4]	10
5	Неопределенный интеграл	Изучение теории Вычисление интегралов	Вычислять интегралы	[1]- [4]	20
5	Определенный интеграл	Изучение теории Вычисление интегралов	Вычислять интегралы	[1]- [4]	20
6	Функции нескольких переменных	Изучение свойств функций	Провести исследование функций. Вычислить пределы	[1]- [4]	10

6	Частные производные	Изучение теории Вычисление производных	Находить частные производные	[1]- [4]	10
7	Числовые ряды (основные понятия)	Изучение теории Решение задач	Выяснить вопрос о сходимости. Найти суммы рядов.	[1]- [4]	8
7	Знакопеременные ряды	Изучение теории Исследование рядов	Исследовать на абсолютную и условную сходимость	[1]- [4]	6
7	Степенные ряды	Разложение функций в степенные ряды. Исследование рядов	Разложить функцию. Найти радиус сходимости и интервал сходимости	[1]- [4]	6
8	Элементы комплексного анализа	Изучение теории Решение задач	Выполнять действия над комплексными числами	[1]- [4]	20
9	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Изучение теории Решение уравнений	Решить уравнения	[1]- [4]	10
9	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	Изучение теории Решение уравнений	Решить уравнения	[1]- [4]	6
9	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	Изучение теории	Разобрать примеры решения уравнений	[1]- [4]	4

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

При выполнении всех заданий следует внимательно изучить материал, изложенный в учебнике, разобрать типовые примеры.

В период сессии обратить внимание на примеры и задачи, разбиравшиеся на лекционных и практических (аудиторных) занятиях.

Рекомендуется пользоваться учебниками, как основным, так и дополнительными.

7. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная

1. **Антонов, В. И.** Математика [Текст]: учебное пособие (гриф Пр. / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. – М.: Лань, 2010. - 160 с. : ил. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1080-4 : Б. ц.
2. **Грес, П. В.** Математика для бакалавров [Электронный ресурс]: универс. курс для студ. гуманитар. направл.: учеб. пособие / П. В. Грес. - 2-е изд., перераб. и доп. - ЭВК. - М.: Логос, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98704-751-4 : 9600.00 р.
3. **Владимирский, Б. М.** Математика. Общий курс [Электронный ресурс] : учеб. / Б. М. Владимирский. - Москва : Лань, 2008. - 960 с. : ил. ; 24 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 948-950. - ISBN 978-5-8114-0445-2 : Б. ц. Предм. указ.: с. 951-957.
4. **Шипачев, В. С.** Высшая математика [Текст] : учеб. пособие для бакалавров, для студ. вузов / В. С. Шипачев; ред. А. Н. Тихонов – 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 447 с. ; 21 см. - (Бакалавр. Базовый курс). - Предм. указ.: с. 442-447. - ISBN 978-5-9916-2634-7 : (5 экз)

б) Дополнительная

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. 1,2 ч./ М. : Айрис-пресс, 2008. –252 с.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М. : Айрис-пресс, 2004. –256 с.
3. Шипачев В.С. Высшая математика. Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2001.
4. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2007
5. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. 1,2 ч./ М.: Оникс 21 век : Мир и образование. -2003.

в) Программное обеспечение

Программный пакет Microsoft Office 2007, набор браузеров, включая Internet Explorer версии не ниже 7.0.

г) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Поисковые системы Google, Yandex и т.п., ресурсы электронных библиотек
<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>; <http://window.edu.ru>; <http://ru.wikipedia.org>;
<http://math.ru>; <http://www.exponenta.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий.

10. Образовательные технологии

Используются традиционные образовательные технологии на основе объяснительно-иллюстративного метода обучения, в форме информационной лекции и практического занятия.

11. Оценочные средства (ОС)

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Входной тест

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Письменные проверочные работы (тесты).

Контрольная работа

11.3 Оценочные средства промежуточного контроля

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Тест 1	Линейная алгебра	ОК-1,
2.	Тест 3	Предел последовательности Предел функции. Производная	ОК-1, ,
4.	Тест 3	Интегрирование функций	ОК-1,

5.	Контрольная работа	Разделы 1-9	ОК-1,
6.	Экзамен	Разделы 1-9	ОК-1,

Оценочные средства для самоконтроля обучающихся

Вопросы для самопроверки

1. Изменится ли величина определителя, если переставить местами сначала две его строки, а затем два столбца?
2. Как изменится величина определителя третьего порядка, если все его элементы умножить на 2?
3. Матрица C равна произведению матрицы A на матрицу B . Как найти элемент матрицы C , стоящий во втором столбце и третьей строке (матрицы A и B квадратные, размерности 3×3)?
4. Какая матрица называется треугольной?
5. Может ли ранг матрицы, имеющей размерность 5×3 быть равным 4?
6. Базисный минор системы однородных уравнений на 5 неизвестных равен 3. Сколько свободных и сколько базисных переменных имеет данная система?
7. Может ли сходящаяся последовательность быть немонотонной?
8. Может ли сходящаяся последовательность быть неограниченной?
9. Приведите пример ограниченной, но не сходящейся последовательности.
10. Приведите пример функции, имеющей точку разрыва в которой существуют пределы справа и слева, они равны между собой, но не равны значению функции в данной точке.
11. Какими свойствами обладает функция на интервале (a, b) , если известно, что в каждой точке этого интервала первая производная больше нуля, а вторая производная – меньше нуля.
12. Известно, что точка x_0 является точкой максимума некоторой функции, что можно сказать про производную функции в данной точке?
13. Чему равен интеграл по отрезку $[-a, a]$ от нечетной функции ?
14. Может ли в определенном интеграле нижний предел быть больше верхнего?

15. Чему равна производная от неопределенного интеграла?
16. Каким свойством должна обладать функция на отрезке $[-a, b]$, чтобы интеграл от этой функции по данному отрезку был равен площади криволинейной трапеции, ограниченной графиком этой функции.
17. Сколько различных производных третьего порядка можно вычислить у непрерывной функции от двух переменных?
18. Приведите пример функции от двух переменных у которой все производные второго порядка равны 0.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный список вопросов к экзамену

1. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.
4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
5. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
6. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы элементарными преобразованиями.
7. Решение однородных систем уравнений.
8. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Гаусса.
9. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
10. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
11. Уравнение прямой "в отрезках".
12. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми.
13. Векторы в пространстве. Линейные операции над векторами.
14. Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление длины вектора и угла между векторами.
15. Векторное произведение векторов и его свойства. Формула для вычисления в ортонормированном базисе.
16. Смешанное произведение векторов
17. Общее уравнение плоскости в пространстве.
18. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
19. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей.
20. Уравнения прямых в пространстве.
21. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
22. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения.
23. Окружность. Определение. Каноническое уравнение.
24. Эллипс. Каноническое уравнение, фокусы, эксцентриситет.
25. Гипербола. Каноническое уравнение, фокусы, эксцентриситет, асимптоты.
26. Парабола. Каноническое уравнение, уравнение директрисы, фокусы.
27. Полярная система координат. Связь с декартовой системой координат.
28. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
29. Определение функции от одной переменной. Способы задания.
30. Определение предела функции. Односторонние пределы.

31. Свойства пределов функции.
32. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, связь между ними. Теорема о связи бесконечно малой с пределом функции.
33. Первый замечательный предел.
34. Второй замечательный предел и его следствия.
35. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
36. Определение производной. Производные простейших элементарных функций.
37. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной и нормали.
38. Производная суммы, произведения, частного двух функций.
39. Производная сложной функции.
40. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
41. Производная параметрически заданной функции.
42. Производные высших порядков.
43. Дифференцируемость функции от одной переменной, дифференциал. Связь дифференцируемости с непрерывностью.
44. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
45. Дифференциал и его геометрический смысл. Свойства дифференциала.
46. Направление выпуклости и точки перегиба.
47. Определение первообразной. Теорема об общем виде первообразных. Неопределенный интеграл.
48. Свойства неопределенного интеграла.
49. Формула интегрирования по частям.
50. Правильные и неправильные рациональные дроби. Интегрирование простейших дробей.
51. Разложение правильной дроби на простейшие.
52. Интегрирование иррациональных функций. Основные виды подстановок.
53. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл.
54. Формула Ньютона-Лейбница.
55. Свойства определенного интеграла.
56. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
57. Несобственные интегралы первого и второго рода.
58. Вычисление площади плоской фигуры.
59. Определение функций нескольких переменных.
60. Определение частных производных первого и высших порядков.
61. Дифференцируемость функций нескольких переменных.
62. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие.
63. Двойной интеграл. Определение и свойства.
64. Комплексные числа, действия над комплексными числами.
65. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.
66. Суммирование рядов с положительными членами.
67. Сходимость степенных рядов (радиус сходимости, область сходимости).
68. Дифференциальные уравнения первого порядка. Определение. Виды решений. Задача Коши.
69. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

70. Однородные функции. Однородные дифференциальные уравнения.
71. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.
72. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.
73. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.
74. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
75. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.

Разработчик:




доцент

А.А. Балагура

Программа рассмотрена на заседании кафедры теории вероятностей и дискретной математики.

«25 марта» 2019 г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор  О. В. Кузьмин

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.