

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(228) Математика

Направление подготовки (специальность): **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);**

Трудоемкость дисциплины: **14 з.е. (504час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Инженерная компьютерная графика; Информационные технологии; Ознакомительная практика

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Основы экономики и управления производством

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
1	5	180	82	98	экзамен;
2	6	216	106	110	экзамен;
3	3	108	50	58	экзамен;
ИТОГО:	14	504	238	266	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
УК-1	УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме	3(УК-1)	Знать: основные законы математики, основные понятия и методы анализа, границы и /или условия применимости данных законов; методы решения стандартных расчетно-аналитических задач; записывать формулы физико-математического аппарата для решения расчетно-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; составляющие активного формирования личности в соответствии с поставленными целями – самообучение и самоконтроль
		У(УК-1)	Уметь: применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, выделяя ее составляющие; ориентироваться в справочной математической литературе; строить решения в наперед известном статическом или изменяющемся динамическом информационном состоянии
		В(УК-1)	Владеть: методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач, в том числе с применением методики системного подхода при решении поставленных задач; приемами принятия решений в нестандартных ситуациях, навыками планирования своей познавательной деятельности

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Контактная работа, всего в том числе:	238	82	106	50										
лекции (всего)	106	38	48	20										
-в т.ч. лекции on-line курс	0													
практические занятия (ПЗ)	98	34	48	16										
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0													
лабораторные работы (ЛР)	16	4	4	8										
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0													
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0													
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	18	6	6	6										
проектная деятельность (ПД)	0													
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	266	98	110	58										
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0													
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	69	25	29	15										
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	60	22	28	10										
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	68	28	30	10										
подготовка к сдаче зачета, экзамена	69	23	23	23										
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0													
освоение on-line курса	0													
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0													
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	504	180	216	108										

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	1	24	14	4	46	88	В(УК-1)
2	Математический анализ	1	14	20		52	86	З(УК-1) У(УК-1) В(УК-1)
2	Математический анализ.	2	48	48	4	110	210	З(УК-1) У(УК-1) В(УК-1)
3	Теория вероятностей и математическая статистика	3	20	16	8	58	102	З(УК-1) У(УК-1) В(УК-1)
	ИТОГО:		106	98	16	266	486	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы
-------	---------------	---------------	--------------------

			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Содержание курса математики в техническом вузе. Определители и их основные свойства. Минор, алгебраические дополнения. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера Вводная информация о содержании курса математики в техническом вузе. Вычисление определителей и их основные свойства. Минор, алгебраические дополнения. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.	2		
2	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Линейные однородные системы уравнений. Матрицы. Основные определения. Линейные операции над матрицами. Обратная матрица. Вычисление линейных однородных систем уравнений в общем виде, примеры. Матрицы. Основные определения. Линейные операции над матрицами. Обратная матрица, вычисление.	2		
3	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, матричным способом. Матричный способ решения системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Приближённое решение уравнений методом итерации.	2		
4	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Использование систем MathCAD, Mathematica для решения систем линейных уравнений. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Использование систем MathCAD, Mathematica для решения систем линейных уравнений. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами.	2		
5	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Угол между векторами. Проекция вектора на ось. Линейная комбинация векторов. Базис. Прямоугольная декартова система координат. Линейные операции над векторами, заданными в координатной форме. Направляющие косинусы и длина вектора. Актуализация по теме: угол между векторами. Изучение тем: проекция вектора на ось; линейная комбинация векторов, базис; прямоугольная декартова система координат; линейные операции над векторами, заданные в координатной форме; направляющие косинусы и длина вектора.	2		
6	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Простейшие задачи аналитической геометрии. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Скалярное произведение векторов, заданных координатами. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Скалярное произведение векторов, заданных координатами.	2		
7	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Векторное, смешанное произведения векторов. Актуализация по скалярному произведению векторов. Основные понятия по темам: векторное произведение векторов и его свойства; векторное произведение векторов, заданных координатами; смешанное произведение векторов и его свойства.	2		
8	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Поверхности и линии в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Уравнение плоскости по трем точкам. Общее уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями. Изучение тем: поверхности и линии в пространстве; уравнение плоскости по точке и нормальному вектору; уравнение плоскости по трем точкам; общее уравнение плоскости; угол между двумя плоскостями.	2		
9	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Прямая в пространстве. Векторное, параметрическое и каноническое уравнения прямой. Уравнение прямой по двум ее точкам. Общие уравнения прямой. Угол между двумя прямыми. Условие	2		

	рия	параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Изучение тем: прямая в пространстве; векторное, параметрическое и каноническое уравнения прямо; уравнение прямой по двум ее точкам; общие уравнения прямой; угол между двумя прямыми; условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.			
10	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Прямая и плоскость в пространстве . Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой с плоскостью. Изучение тем: прямая и плоскость в пространстве; угол между прямой и плоскостью; точка пересечения прямой с плоскостью.	2		
11	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Преобразование прямоугольной системы координат (параллельный перенос). Окружность, эллипс, гипербола, их геометрические свойства и уравнения. Изучение тем: преобразование прямоугольной системы координат (параллельный перенос; окружность, эллипс, гипербола, их геометрические свойства и уравнения.	2		
12	1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Эллипсоид. Эллиптический параболоид. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Гиперболический параболоид. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Эллипсоид. Эллиптический параболоид. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Гиперболический параболоид	2		
13	2-Математический анализ	Предел функции в точке, в бесконечности, односторонние пределы. Определение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства бесконечно малых функций. Сравнение бесконечно малых функций. Изучение тем; предел функции в точке, в бесконечности, односторонние пределы; определение бесконечно малых и бесконечно больших функций; свойства бесконечно малых функций; сравнение бесконечно малых функций.	2		
14	2-Математический анализ	Основные теоремы о пределах. Первый, второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел. Вторым замечательный предел. Следствия замечательных пределов. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов. Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке, на интервале, на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация.	2		
15	2-Математический анализ	Производная функция в точке. Дифференцируемость функции. Основные правила дифференцирования. Производная функция в точке. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функции, заданной параметрически. Производная неявно заданной функции.	2		
16	2-Математический анализ	Дифференциал функции, его приложение. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Изучение тем: дифференциал функции его свойства и геометрический смысл; приложение дифференциала; производные и дифференциалы высших порядков; раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.	2		
17	2-Математический анализ	Исследование функции с помощью производной. Исследование функции с помощью производной. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.	2		
18	2-Математический анализ	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные, их геометрический смысл Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел и непрерывность	2		

		функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Геометрический смысл частных производных первого порядка функции двух переменных.			
19	2-Математический анализ	Дифференцирование функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции двух переменных и его приложения. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Теорема Шварца Изучение тем: полное приращение первого порядка; полный дифференциал функции двух переменных и его приложения; геометрический смысл полного дифференциала; применение полного дифференциала в приближенных вычислениях; касательная плоскость и нормаль поверхности; производные от сложных функций; неявные функции и дифференцирование неявных функций; частные производные и полные дифференциалы высших порядков; теорема Шварца.	2		
20	2-Математический анализ.	Комплексные числа, действия с ними. Различные формы комплексного числа. Функция комплексного переменного Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Различные формы комплексного числа. Корни из комплексных чисел. Функция комплексного переменного. Предел, дифференцирование функций комплексного переменного.	2		
21	2-Математический анализ.	Первообразная функция и неопределённый интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования Изучение вопросов: первообразная функция и неопределённый интеграл; простейшие свойства неопределенного интеграла и его геометрический смысл; таблица основных интегралов; основные методы интегрирования.	2		
22	2-Математический анализ.	Интегрирование дробно-рациональных функций. Разложение дробно-рациональной функции в сумму простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование рациональных дробей.	2		
23	2-Математический анализ.	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Различные способы вычисления интегралов, содержащих тригонометрические функции.	2		
24	2-Математический анализ.	Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций.	2		
25	2-Математический анализ.	Определённый интеграл. Теорема существования и основные свойства. Производная интеграла по верхнему пределу интегрирования. Изучение тем: задача о вычислении площади криволинейной трапеции; определение определенного интеграла; теорема существования и основные свойства; производная интеграла по верхнему пределу интегрирования.	2		
26	2-Математический анализ.	Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. Вывод формулы Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной.	2		
27	2-Математический анализ.	Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Приложение определенного интеграла в геометрии, физике, механике.	2		
28	2-Математический анализ.	Геометрические приложения определенного интеграла. Применение определенных интегралов к решению некоторых задач механики и физики. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых, полярных координатах. Вычисление объемов тел по известным площадям поперечных сечений, объемов тел вращения. Применение определенных интегралов к решению некоторых задач механики и физики.	2		
29	2-Математический анализ.	Кратные интегралы. Определение двойных и тройных интегралов. Основные свойства.	2		

		Вычисление двойных и тройных интегралов повторным интегрированием. Формула замены переменных двойных и тройных интегралах. Якобиан.			
30	2-Математический анализ.	Двойной интеграл в полярной системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.	2		
31	2-Математический анализ.	Тройной интеграл в цилиндрической и сферической системах координат. Приложения кратных интегралов к задачам механики. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической и сферической системах координат. Приложения кратных интегралов к задачам механики.	2		
32	2-Математический анализ.	Криволинейный интеграл первого рода. Задача о работе силового поля. Определение криволинейного интеграла второго рода. Существование и вычисление криволинейного интеграла второго рода. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Формула Грина. Определение и физический смысл криволинейного интеграла первого рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Криволинейный интеграл для пространственного случая. Некоторые применения криво-линейного интеграла первого рода. Задача о работе силового поля. Определение криволинейного интеграла второго рода. Существование и вычисление криволинейного интеграла второго рода. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Формула Грина	2		
33	2-Математический анализ.	Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент скалярного поля. Исходные понятия. Линии и поверхности уровня. Векторные линии и трубки. Производная по направлению. Градиент скалярного поля.	2		
34	2-Математический анализ.	Поверхностные интегралы второго рода. Поток векторного поля. Формула Остроградского - Гаусса. Дивергенция векторного поля. Вычисление дивергенции. Формула Стокса. Вычисление потока векторного поля. Формула Остроградского - Гаусса. Дивергенция векторного поля. Вычисление дивергенции. Формула Стокса.	2		
35	2-Математический анализ.	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Изучение тем: физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям; дифференциальные уравнения 1-го порядка; задача Коши; теорема существования и единственности решения задачи Коши; уравнения с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.	2		
36	2-Математический анализ.	Линейные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Численные методы решения задачи Коши Вычисление линейных уравнений 1-го порядка и уравнений Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Численные методы решения задачи Коши.	2		
37	2-Математический анализ.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Приложения дифференциальных уравнений. Вычисление дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка. Приложения дифференциальных уравнений	2		
38	2-Математический анализ.	Дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения Линейно-зависимые и независимые функции. Определитель Вронского. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.	2		
39	2-Математический ана-	Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.	2		

	лиз.	Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка со специальной правой частью.			
40	2-Математический анализ.	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое и достаточное условия сходимости. Ряды с положительными членами. Теорема сравнения. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое и достаточное условия сходимости. Ряды с положительными членами. Теорема сравнения.	2		
41	2-Математический анализ.	Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница	2		
42	2-Математический анализ.	Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Теорема Абеля Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерно сходящиеся ряды и их основные свойства. Степенные ряды. Теорема Абеля. Определение радиуса сходимости степенного ряда. Обобщенные степенные ряды. Свойства степенных рядов	2		
43	2-Математический анализ.	Разложение основных элементарных функций в степенные ряды. Применение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций. Ряды Маклорена и Тейлора. Разложение основных элементарных функций в степенные ряды. Применение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций.	2		
44	3-Теория вероятностей и математическая статистика	Тригонометрический ряд. Ряды Фурье. Разложение периодической с произвольным периодом функции в ряд Фурье.	2		
45	3-Теория вероятностей и математическая статистика	Разложение периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. О разложении в ряд Фурье непериодической функции.	2		
46	3-Теория вероятностей и математическая статистика	Предмет теории вероятностей. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Классическое и геометрическое определение вероятности. Комбинаторика. Изучение теорем сложения и умножения вероятностей. Решение задач по теме.	2		
47	3-Теория вероятностей и математическая статистика	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Изучение теорем формула полной вероятности, формула Байеса. Решение задач по теме.	2		
48	3-Теория вероятностей и математическая статистика	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.	2		
49	3-Теория вероятностей и математическая статистика	Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Функция распределения. Плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Мода, медиана. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Основные законы распределения и их свойства.	2		
50	3-Теория вероятностей и математическая статистика	Нормальное распределение и его свойства. Свойства нормального распределения	2		
51	3-Теория вероятностей и математическая статистика	Генеральная совокупность и выборка. Точечные оценки и их характеристики Вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее и дисперсия. Точечные оценки и	2		

		их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.			
52	3-Теория вероятностей и математическая статистика	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Понятие о критерии согласия -критерий Пирсона.	2		
53	3-Теория вероятностей и математическая статистика	Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии и их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки. Определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.	2		
	-	ИТОГО:	106		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	1	Действия над матрицами, решения систем линейных уравнений Действия над матрицами, решения систем линейных уравнений тремя способами: по формулам Крамера, матричным способом, методом Гаусса. Проверить решения с использованием одной из систем MathCAD или Mathematica.	2		
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	2	Построение графиков функций в различных системах координат Построение графиков функций, заданных параметрически и в полярной системах координат. Полученные результаты проверить в одной из систем MathCAD или Mathematica.	2		
2-Математический анализ.	3	Вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Проверка РГР по вычислению определенного интеграла, геометрического приложения определенного интеграла для вычисления площадей, длин дуг, объемов тел вращения в одной из компьютерных систем.	2		
2-Математический анализ.	4	Решение дифференциальных уравнений Самостоятельное решение дифференциальных уравнений и проверка решения в одной из компьютерных систем.	2		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	5	Точечные оценки и их характеристики Точечные оценки и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.	2		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	6	Интервальные оценки числовых характеристик Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.	2		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	7	Статистическая проверка гипотез Проверка гипотезы о нормальном распределении по критерию хи-квадрат Пирсона.	2		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	8	Корреляционная таблица Составление прямой линии регрессии методом наименьших квадратов.	2		
-		ИТОГО:	16		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	1	Действия над матрицами. Вычисление определителей Различные способы вычисления определителей. Действия над матрицами, нахождение обратной матрицы.	2		
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	2	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, матричным способом, методом Гаусса. Самостоятельное решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, матричным способом, методом Гаусса	2		
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	3	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения и их приложения. Объяснительно-иллюстративный метод решения задач по темам: скалярное, векторное, смешанное произведения; вычисление угла между ребрами пирамиды, площади грани, объема пирамиды.	2		
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	4	Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве. Актуализация прошлых тем. Решение задач по прямой на плоскости и плоскости в пространстве.	2		
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	5	Прямая в пространстве. Прямая и плоскость. Повторение всех изученных формул. Получение навыков решения задач по прямой в пространстве, прямая и плоскость в пространстве.	2		
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	6	Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Получение навыков нахождения канонического уравнения, основных характеристик кривых второго порядка. Подготовка к контрольной работе.	2		
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	7	Контрольная работа (Аналитическая геометрия, векторная алгебра) Самостоятельное решение по вариантам контрольной работы по теме " Аналитическая геометрия"	2		
2-Математический анализ	8	Построение графиков функций, заданных параметрически и в полярных координатах. Вычисление пределов. Объяснительно-иллюстративные методы решения по темам: построение графиков функций, заданных параметрически и в полярных координатах; предел дробно-рациональной функции, первый замечательный предел.	2		
2-Математический анализ	9	Вычисление пределов Рассмотрение основных способов вычисления различных видов неопределенностей.	2		
2-Математический анализ	10	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Графики разрывных функций. Знать определения непрерывности функции в точке. Уметь отличать точки разрыва. Получить навыки построения графиков разрывных функций.	2		
2-Математический анализ	11	Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Геометрические приложения. Основные правила дифференцирования: степенной, показательной, логарифмической, тригонометрической, обратной тригонометрической, гиперболической функций. Производная сложной функции. Геометрические приложения: уравнения касательной, нормали.	2		
2-Математический анализ	12	Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной, обратной и параметрически заданной функции. Дифференциал, его приложение. Производные и дифференциалы высших порядков Самостоятельное решение по темам: логарифмическое дифференцирование; производная неявной, обратной и параметрически заданной	2		

		функции; дифференциал, его приложение; производные и дифференциалы высших порядков.			
2-Математический анализ	13	Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Применение производных при вычислении пределов и раскрытии семи видов неопределенностей по правилу Лопиталя.	2		
2-Математический анализ	14	Контрольная работа (Производная и дифференциал). Самостоятельное решение по вариантам примеров и задач по дифференцированию функции одной переменной.	2		
2-Математический анализ	15	Полное исследование функций и построение их графиков Полное исследование функций и построение их графиков	2		
2-Математический анализ	16	Производные функций нескольких переменных. Функции нескольких переменных. Область определения. Частные производные. Производная сложной функции. Производная неявной функции.	2		
2-Математический анализ	17	Полный дифференциал, его приложения. Производные высших порядков. Вычисление полного дифференциала, применение его для приближенного вычисления, нахождения уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности. Производные высших порядков.	2		
2-Математический анализ.	18	Действия над комплексными числами. Разложение рациональных дробей на сумму простейших. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Разложение рациональных дробей на сумму простейших.	2		
2-Математический анализ.	19	Простейшие приемы интегрирования. Интегрирование по частям и подстановкой. Объяснительно-иллюстративные методы решения по темам: простейшие приемы интегрирования; интегрирование по частям и подстановкой.	2		
2-Математический анализ.	20	Интегрирование по частям и подстановкой. Объяснительно-иллюстративные методы решения по теме: интегрирование по частям и подстановкой.	2		
2-Математический анализ.	21	Интегрирование дробно-рациональной функции. Разложение дробно-рациональных функций в сумму простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование дробно-рациональной функции.	2		
2-Математический анализ.	22	Интегрирование некоторых классов тригонометрических и иррациональных функций. Объяснительно-иллюстративные методы работы по темам: интегрирование некоторых классов тригонометрических и иррациональных функций.	2		
2-Математический анализ.	23	Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Объяснительно-иллюстративные методы работы по некоторым классам иррациональных функций.	2		
2-Математический анализ.	24	Контрольная работа (Неопределенный интеграл) Самостоятельное решение по вариантам примеров и задач по теме "Неопределенный интеграл"	2		
2-Математический анализ.	25	Простейшие приемы вычисления определенных интегралов. Интегрирование по частям и заменой переменной. Самостоятельное решение определенных интегралов. Интегрирование по частям и заменой переменной.	2		
2-Математический анализ.	26	Несобственные интегралы. Вычисление несобственных интегралов с бесконечными пределами интегрирования и от разрывных функций.	2		
2-Математический анализ.	27	Приложение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур в различных системах координат. Вычисление площадей плоских фигур в различных системах координат.	2		
2-Математический анализ.	28	Вычисление длин в различных системах координат. Объем тела вращения. Приложение определенного интеграла для вычисления длин дуг в различных системах координат. Определение объемов тел вращения.	2		

2-Математический анализ.	29	Решение механических и физических задач с помощью определенного интеграла. Формирование навыков решения механических и физических задач с помощью определенного интеграла.	2		
2-Математический анализ.	30	Двойные и тройные интегралы Вычисление двойных и тройных интегралов повторным интегрированием. Замена переменных в двойных и тройных интегралах. Решение геометрических задач и задач механики с помощью кратных интегралов.	2		
2-Математический анализ.	31	Криволинейные интегралы Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Решение задач механики и геометрии с помощью криволинейных интегралов. Формула Грина. Независимость от пути интегрирования.	2		
2-Математический анализ.	32	Контрольная работа (Кратные, криволинейные интегралы) Индивидуальная самостоятельная работа по вариантам по теме "Кратные, криволинейные интегралы"	2		
2-Математический анализ.	33	Теория поля Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент. Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода. Вычисление потока векторного поля. Вычисление работы силового поля. Вычисление циркуляции и ротора векторного поля.	2		
2-Математический анализ.	34	Дифференциальные уравнения 1-го порядка Решение уравнений с разделяющимися переменными. Решение геометрических задач. Однородные уравнения и приводящиеся к однородным. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.	2		
2-Математический анализ.	35	Дифференциальные уравнения высших порядков. Самостоятельное решение дифференциальных уравнения, допускающие понижение порядка. Решение физических задач.	2		
2-Математический анализ.	36	Линейные однородные, неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Линейные однородные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	2		
2-Математический анализ.	37	Контрольная работа (Обыкновенные дифференциальные уравнения) Индивидуальное самостоятельное решение дифференциальных уравнений по вариантам.	2		
2-Математический анализ.	38	Знакоположительные ряды. Теоремы сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница Ключевые слова: знакоположительные ряды; теоремы сравнения; признаки Даламбера и Коши; интегральный признак Коши; знакопеременные и знакопеременные ряды; признак Лейбница.	2		
2-Математический анализ.	39	Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Область сходимости знакопеременных рядов.	2		
2-Математический анализ.	40	Степенные ряды. Определение радиуса сходимости степенного ряда. Обобщенные степенные ряды.	2		
2-Математический анализ.	41	Разложение элементарных функций в степенные ряды. Ряды Маклорена и Тейлора. Разложение основных элементарных функций в степенные ряды. Применение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций.	2		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	42	Разложение в ряд Фурье. Разложение периодической с произвольным периодом функции в ряд Фурье.	2		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	43	Определение вероятности. Классическое и геометрическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	2		
3-Теория вероятностей и математическая ста-	44	Формулы полной вероятности вероятности, Байеса. Закрепление полученных на лекции знаний по формулам полной ве-	2		

тестирование		вероятности, формулам Байеса.			
3-Теория вероятностей и математическая статистика	45	Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.	2		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	46	Непрерывная случайная величина Функция распределения. Плотность распределения. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Мода, медиана. Основные законы распределения и их свойства.	2		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	47	Контрольная работа (Теория вероятностей) Самостоятельное решение задач по темам: классическое определение вероятности; теоремы сложения, умножения вероятностей; формулы полной вероятности, Байеса; дискретная, непрерывная случайная величина; числовые характеристики.	2		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	48	Основы математической статистики. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее и дисперсия.	2		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	49	Оценка неизвестного параметра Точечная оценка. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.	2		
-		ИТОГО:	98		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	подготовка к сдаче зачета, экзамена	6		
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	15		
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	10		
1-Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п.	15		
2-Математический анализ	подготовка к сдаче зачета, экзамена	17		
2-Математический анализ	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	13		
2-Математический анализ	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	12		
2-Математический анализ	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п.	10		
2-Математический анализ.	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		
2-Математический анализ.	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	30		
2-Математический анализ.	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	28		
2-Математический анализ.	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п.	29		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	10		
3-Теория вероятностей и математическая статистика	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п.	15		

-	ИТОГО:	266		
---	--------	-----	--	--

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия

1. Прямая линия и ее уравнение в . Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой по точке и нормальному вектору. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Общее уравнение прямой.
2. Прямая и плоскость в пространстве . Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой с плоскостью.
3. Кривые второго порядка. Окружность.
4. Параметрические уравнения линии. Уравнение линии в полярных координатах.
5. Сфера. Конус. Метод сечения.

Раздел 2. Математический анализ

1. Задачи, приводящие к понятию производной. Правило Лопиталя. Точки разрыва функции. Схема исследования функции. Эквивалентные функции.
2. Множества. Виды числовых множеств. Числовые функции и их способы задания. Окрестность точки
3. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Метод половинного деления.
4. Полный дифференциал функции двух переменных и его приложения. Геометрический смысл полного дифференциала. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Касательная плоскость и нормаль поверхности. Производные от сложных функций. Неявные функции и дифференцирование неявных функций. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Теорема Шварца.
5. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. Условные экстремумы.

Раздел 2. Математический анализ.

1. Основные элементарные функции комплексного переменного. Предел. Непрерывность функции. Производная функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости. Аналитические функции. Ряды Лорана. Изолированные особые точки.
2. Интегрирование дробно-рациональной функции.
3. Кратные и криволинейные интегралы.
4. Элементы теории поля. Градиент, производная по направлению, оператор Гамильтона. Приложения кратных интегралов.
5. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Неоднородные линейные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений.
6. Ряды Дирихле. Теоремы сравнения. Абсолютная и равномерная сходимость степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.

Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика

1. Достаточное условие разложимости функции в ряд Фурье. Кусочно - монотонные функции.
2. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
3. Ряд Фурье для функции с периодом 2π .

4. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на полупериоде.
5. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность. Гипергеометрическое распределение. Теорема Муавра-Лапласа. Свойства числовых характеристик случайной величины.
6. Интервальный метод. Гистограмма. Полигон частот. Функция распределения. Нулевая гипотеза. Правило трех сигм. Закон больших чисел.

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Интернет-олимпиады	http://olymp.i-exam.ru/
Консультант-плюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-321	IP-камера KCM-3911(6); Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1); Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1); Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1); Сервер INTEL(1); Сервер Intel(1); Сервер Кламас(1); Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1); Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1); Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2	2-111	Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

3	2-112	Доска аудиторская - 2 шт.; Учебно-наглядные пособия по дисциплине, набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
4	2-209	Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
5	2-210	Компьютер в компл. Intel Core3.1 (монитор 19" PHILIPS, клавиатура Genius, мышь Genius) (1); Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2 (2); Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	2-211	2-х полосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В(5); IP-камера KCM-3911(2); Интерактивная доска 77" Panasonic Elite Panaboard UB-T880(1); Компьютер в комплекте Core2Duo E7600 (монитор 19" BenQ, клавиатура Genius, мышь) (10); Микшер-усилитель 125Вт/100В(1); Принтер МФУ HP LaserJet M2727 nf (принтер, сканер, копир, факс) (1); Проектор Panasonic PT-ST 10E.3LCD (063") (1); - 2 шт.; 1. Доска аудиторская; 2. Микшер-усилитель 125Вт/100В; 3. Интерактивная доска 77" Panasonic; 3LCD (063"); 4. 2-х полостной настенный; 5. Настольная микрофонная база с; 6. Проектор Panasonic PT-ST 10E.; 7. Точка доступа D-Link (DAP-2690); 8. Универсальное потолочное; 9. Компьютер в комплекте Core 2Duo; E7600 (монитор 19 BenQ, клавиатура Genius, Elite Panaboard UB-T880; включения; громкоговоритель 20Вт/100В - 6 шт.; двухпозиционной кнопкой; крепление для проектора MRB-10100; мышь) - 20 шт.; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
7	2-211	2-х полосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В(1); IP-камера KCM-3911(1); Компьютер в комплекте Core2Duo E7600 (монитор 19" BenQ, клавиатура Genius, мышь) (11); Настольная микрофонная база с двухпозиционной кнопкой включения (1); Проектор Panasonic PT-ST 10E.; 3LCD (063"); Устройство передачи DVI сигнала; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
8	2-213	Компьютер в комплекте Core2Duo E7600 (монитор 19" BenQ, клавиатура Genius, мышь) (13); Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768) (1); Принтер Hp LaserJet P2055dn A4 сетевой, 128Mb (1); Устройство передачи DVI сигнала AV-BOX DE01EPK (1); Экран проекционный настенный Projekta SlimScreen 123*160см (72") (1); Duo E7600 (монитор 19" BenQ, клавиатура Genius, мышь) - 13 шт.; 1. Мультимедийный проектор; 2. Экран проекционный настенный; 3. Компьютер в комплекте Core2; 4. Принтер Hp LaserJet P2055dn A4; Epson EB-1830 (1024*768); Projekta SlimScreen 123*160см (72"); Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

9	2-213	Компьютер в комплекте Core2DuoE7600(монит 19" BenQ ,клав Genius.мышь.)(13);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1);Принтер Hp LaserJet P2055dn A4 сетевой,128Mb(1);Устройство передачи DVI сигнала AV-BOX DE01EPK(1);Экран проекционный настенный Projekta SlimScreen 123*160см(72")(1); DuoE7600 (монит.19"BenQ,; клав.Genius, мышь.) - 13 шт.;1. Мультимедийный проектор;2.Экран проекционный настенный;3. Компьютер в комплекте Core2;4. Принтер Hp LaserJet P2055dn A4;Epson EB-1830 (1024*768);Projekta SlimScreen 123*160см (72") ;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
10	2-213	Компьютер в комплекте Core2DuoE7600(монит 19" BenQ ,клав Genius.мышь.)(13);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1);Принтер Hp LaserJet P2055dn A4 сетевой,128Mb(1);Устройство передачи DVI сигнала AV-BOX DE01EPK(1);Экран проекционный настенный Projekta SlimScreen 123*160см(72")(1); DuoE7600 (монит.19"BenQ,; клав.Genius, мышь.) - 13 шт.;1. Мультимедийный проектор;2.Экран проекционный настенный;3. Компьютер в комплекте Core2;4. Принтер Hp LaserJet P2055dn A4;Epson EB-1830 (1024*768);Projekta SlimScreen 123*160см (72") ;Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии,свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
2	Maple 14	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд" ГК 2010 ЭА-14
3	Mathematica Standard Edition 9.0.0.0.0, RU	Дата выдачи лицензии 20.12.2012
4	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
5	PTC Mathcad	Дата выдачи лицензии 20.11.2013
6	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение
7	Visio Professional 2010	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
8	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (228) МатематикаНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность: профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	1,2,3			Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Основная литература	Для изучения теории;	1,2,3			Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 492 с.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями

Наименование дисциплины: (228) Математика

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	1,2,3			Математический анализ. Часть I: учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ / сост.: К.Ф. Габдрахманова- Уфа : УГНТУ, 2024.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	1,2,3			Математический анализ. Часть II: учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ / сост.: К.Ф. Габдрахманова- Уфа : УГНТУ, 2024.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	1,2,3			Математический анализ. Часть III: учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ / сост.: К.Ф. Габдрахманова- Уфа : УГНТУ, 2024.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	1,2,3			Математический анализ. Часть IV: учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ / сост.: К.Ф. Габдрахманова- Уфа : УГНТУ, 2024.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	1,2,3			Математический анализ. Часть VI: учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ / сост.: К.Ф. Габдрахманова- Уфа : УГНТУ, 2024.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	1,2,3			Элементы линейной и векторной алгебры: учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ / сост.: К.Ф. Габдрахманова.- Уфа: УГНТУ, 2024.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения лабораторных работ;	1,2,3			Компьютерные математические системы в математике: учебно-методическое пособие к лабораторным работам / сост. Ф. А. Ихсанова. – Уфа: УГНТУ, 2024.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

доцент, канд. пед. наук К.Ф. Габдрахманова

Год приема 2024 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин
27.06.2024

Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (228) Математика

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН)

Трудоемкость дисциплины: 14 з.е. (504час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия	В(УК-1)	основные законы математики, основные понятия и методы анализа, границы и /или условия применимости данных законов; методы решения стандартных расчетно-аналитических задач; записывать формулы физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; составляющие активного формирования личности в соответствии с поставленными целями – самообучение и самоконтроль	УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме	Показывает навыки поиска и применения нормативных приемов, относящихся к конкретным типовым профессиональным задачам.	Контрольная работа Лабораторная работа Письменный и устный опрос
2	Математический анализ.			УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме	Показывает навыки поиска и применения нормативных приемов, относящихся к конкретным типовым профессиональным задачам.	Компьютерное тестирование
3	Математический анализ			УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме	Показывает навыки поиска и применения нормативных приемов, относящихся к конкретным типовым профессиональным задачам.	Письменный и устный опрос
4	Математический анализ.	З(УК-1)		УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме	Дает определения основных законов, основные понятия и методы анализа, границы и /или условия применимости данных зако-	Письменный и устный опрос

					нов. деятельности.	
5	Математический анализ			УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме	Дает определения основных законов, основные понятия и методы анализа, границы и /или условия применимости данных законов. деятельности.	Контрольная работа Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(УК-1)		УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме	Использует опыт ориентации в справочной математической литературе.	Компьютерное тестирование
6	Математический анализ.			УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме	Использует опыт ориентации в справочной математической литературе.	Компьютерное тестирование
7	Теория вероятностей и математическая статистика	В(УК-1)		УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме	Показывает навыки поиска и применения нормативных приемов, относящихся к конкретным типовым профессиональным задачам.	Письменный и устный опрос
		З(УК-1)		УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме	Дает определения основных законов, основные понятия и методы анализа, границы и /или условия применимости данных законов. деятельности.	Письменный и устный опрос

		У(УК-1)		УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме	Использует опыт ориентации в справочной математической литературе.	Письменный и устный опрос
--	--	---------	--	--	--	---------------------------

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Компьютерное тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Набрано более 90% от максимально возможного балла, приписанных в БРС дисциплины оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Набрано от 77% до 90% от максимально возможного балла, приписанных в БРС дисциплины оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Набрано от 61% до 77% от максимально возможного балла, приписанного в БРС дисциплины оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Набрано менее 61% от максимально возможного балла, приписанных в БРС дисциплины
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Выполнены не менее 90% заданий работы, допущены незначительные ошибки вычислений, не повлиявших на результата работы. Сделан соответствующий вывод. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Выполнены не менее 78% заданий работы, допущены незначительные ошибки вычислений, не повлиявших на результата работы. Сделан соответствующий вывод. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Выполнены не менее 60% заданий работы, допущены незначительные ошибки вычислений, не повлиявших на результата работы. Сделан соответствующий вывод.

				оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если Выполнены менее 60% заданий работы, допущены незначительные ошибки вычислений, не повлиявших на результата работы. Отсутствует вывод.
3	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если Выполнены не менее 90% заданий работы, допущены незначительные ошибки вычислений, не повлиявших на результата работы. Сделан соответствующий вывод. оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если Выполнены не менее 78% заданий работы, допущены незначительные ошибки вычислений, не повлиявших на результата работы. Сделан соответствующий вывод. оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если Выполнены не менее 60% заданий работы, допущены незначительные ошибки вычислений, не повлиявших на результата работы. Сделан соответствующий вывод. оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если Выполнены менее 60% заданий работы, допущены незначительные ошибки вычислений, не повлиявших на результата работы. Отсутствует вывод. Набрано по результатам БРС текущей деятельности менее 30 баллов и/или
4	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если Дан ответ на каждый из двух теоретических вопросов в полном объеме, с приведением примеров и необходимых доказательств, правильно применяет формулы при решении задач, решение верное, логически обоснованное. оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если Отвечает без ошибок на поставленные вопросы, допуская незначительные неточности правильно применяет формулы при решении задач, решение верное, логически обоснованное, возможны неточности при решении, допущены арифметические ошибки оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если

				Выполнены не менее 60% заданий работы, допущены незначительные ошибки вычислений, не повлиявших на результата работы. Сделан соответствующий вывод. оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если Выполнены менее 60% заданий работы, демонстрирует частичное понимание или полное его отсутствие теоретического материала
--	--	--	--	--

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Перечень вопросов к экзамену - файл

Вопросы к экзаменам за II семестр

Комплексные числа

1. Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Форма записи комплексного числа.

2. Действия над комплексными числами.

Неопределенный интеграл

3. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.

4. Свойства неопределенного интеграла.

5. Таблица интегралов.

6. Теорема об инвариантности формы интегрирования.

7. Интегрирование методом замены переменной.

8. Интегралы вида: $\int \frac{f(x)}{g(x)} dx$, $\int f(x) \ln g(x) dx$, $\int f(x) \arctan g(x) dx$.

9. Интегрирование по частям. Основные случаи интегрирования по частям.

10. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен: $\int \frac{f(x)}{ax^2+bx+c} dx$, $\int f(x) \sqrt{ax^2+bx+c} dx$.

11. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен: $\int \frac{f(x)}{ax^2+bx+c} dx$.

12. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен: $\int f(x) \sqrt{ax^2+bx+c} dx$.

13. Представление дробно-рациональных функций в виде простейших дробей.

14. Интегрирование простейших дробей: $\int \frac{1}{x} dx$, $\int \frac{1}{x^2} dx$, $\int \frac{1}{x^2+1} dx$.

15. Интегрирование иррациональных функций вида $\int \frac{f(x)}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx$.

16. Интегрирование дифференциального бинома: $\int x^m (ax^n+bx)^p dx$.

17. Интегрирование выражений содержащих тригонометрические функции. Универсальная замена.

18. Теорема об интегрировании функций, нечетных относительно x или y .

19. Теорема об интегрировании функций, четных относительно x или y .

20. Интегрирование выражений вида: $\int \frac{f(x)}{g(x)} dx$, $\int f(x) \ln g(x) dx$, $\int f(x) \arctan g(x) dx$.

21. Понятие о неберущемся интеграле.

Определенный интеграл

22. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: а) вычисление площади криволинейной трапеции; б) работа переменной силы.

23. Определенный интеграл. Определение. Теорема существования определенного интеграла (без док-ва).

24. Свойства определенного интеграла. Интеграл от суммы функций, вынесение постоянного множителя за знак интеграла, совпадение знака интеграла со знаком подынтегральной функции.

25. Свойства определенного интеграла. Теорема о перестановке пределов интегрирования, о разбиении интервала интегрирования, об оценке определенного интеграла, теорема о среднем.

26. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу интегрирования.

27. Формула Ньютона Лейбница, связь определенного интеграла с неопределенным.

28. Замена переменной в определенном интеграле.

29. Интегрирование по частям в определенном интеграле.

30. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур.

31. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление длин дуг в различных системах координат.

32. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление объема тел по известным площадям поперечных сечений и объем тел вращения.
33. Вычисление работы при помощи определенного интеграла.
34. Несобственные интегралы: а) с бесконечными пределами; б) от разрывной функции. Рассмотреть случай: .
35. Приближенное вычисление определенного интеграла: а) формула трапеции; б) формула парабол (формула Симпсона) с доказательством леммы.

Кратные интегралы

36. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла (объем тел).
37. Двойной интеграл, определение, свойства.
38. Теорема существования двойного интеграла.
39. Вычисление двойного интеграла по произвольной области.
40. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной области.
41. Двойной интеграл в полярных координатах.
42. Вычисление объемов тел и площадей фигур при помощи двойных интегралов.
43. Задача, приводящая к понятию тройного интеграла (определение массы тела).
44. Тройной интеграл. Определение, свойства.
45. Вычисление координат центра тяжести с помощью определенных, двойных и тройных интегралов.

Криволинейные интегралы

46. Задачи, приводящие к понятию криволинейных интегралов 2 рода (по коорд.).
47. Криволинейные интегралы 2 рода: определение, теорема существования, вычисление, свойства, применение.
48. Криволинейный интеграл по замкнутому контуру.
49. Формула Грина.
50. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.
51. Интегрирование полных дифференциалов.
52. Криволинейный интеграл 1 рода (по длине дуги): определение, свойства, вычисление.

Теория поля. Поверхностные интегралы.

53. Векторное, скалярное поля.
54. Производная скалярного поля по направлению.
55. Градиент, определение, связь с производной по направлению.
56. Поверхностные интегралы 2 рода: определение, вычисление, свойства.
57. Теорема Остроградского.
58. Поток векторного поля через поверхность. Знак потока.
59. Дивергенция векторного поля: определение, вычисление.
60. Теорема Остроградского в векторной форме.
61. Циркуляция векторного поля: определение.
62. Плотность циркуляции.
63. Ротор: определение, вычисление, смысл.
64. Теорема Стокса в векторной форме.
65. Соленоидальное, потенциальное поля. Их характерные особенности.

Дифференциальные уравнения.

1. Задачи, приводящие к понятию диф. уравнений. Диф. уравнения 1 порядка: определение, общее и частное решение. Начальные условия. Геометрическая трактовка. Порядок, степень диф. уравнений.
2. Понятие о задаче Коши. Теорема существования и единственности.
3. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
4. Уравнения однородные относительно X и Y .
5. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка: однородные и неоднородные.
6. Уравнение Бернулли.
7. Диф. уравнения высших порядков. Общие понятия. Уравнения, допускающие понижение

порядка: $y'' + p(x)y' + q(x)y = r(x)$.

8. Однородные линейные уравнения 2 порядка. Структура общего решения. Линейно-независимые решения. Определитель Вронского. Теорема об определителе Вронского.
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка. Структура общего решения.
10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка: $y'' + p(x)y' + q(x)y = r(x)$, где $r(x)$ - произвольная функция. Метод вариации произвольной постоянной.
11. Линейные диф. уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами, однородные. Характеристическое уравнение. Определение общего решения, если: 1) корни характеристического уравнения действительные различные; 2) корни характеристического уравнения действительные равные; 3) корни характеристического уравнения действительные комплексно-сопряженные.
12. Неоднородные линейные диф. уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами: $y'' + p(x)y' + q(x)y = r(x)$. Нахождение частного и общего решения.
13. Неоднородные линейные диф. уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами: $y'' + p(x)y' + q(x)y = r(x)$. Нахождение частного решения.
14. Линейные уравнения высших порядков. Метод вариации.
15. Система диф. уравнений с постоянными коэффициентами. Определение, решение нормальной системы.

Ряды.

- 16 Понятие числового ряда, сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды.
- 17 Геометрическая прогрессия. Выяснить поведение ряда при различных значениях знаменателя прогрессии.
- 18 Теорема о свойствах числового ряда (отбрасывание членов ряда, суммирование рядов, умножение на постоянный множитель).
- 19 Необходимое условие сходимости ряда. гармонический ряд.
- 20 Теоремы сравнения.
- 21 Признак Даламбера.
- 22 Интегральный признак Коши.
- 23 Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
- 24 Ряды с произвольными членами. Условная и абсолютная сходимость. Теорема (достаточный признак сходимости знакопеременного ряда).
- 25 Функциональные ряды. Точки сходимости ряда. Область сходимости.
- 26 Теорема об интегрировании и дифференцировании равномерно-сходящихся рядов.
- 27 Степенные ряды. Теорема Абеля.
- 28 Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Теорема об определении радиуса сходимости степенного ряда.
- 29 Свойства степенных рядов (без доказательства).
- 30 Ряд Тейлора и Маклорена. Необходимое и достаточное условия для разложения функции в ряд Тейлора.
- 31 Разложение в ряд Маклорена функции вида: $f(x) = e^{ax}$, $f(x) = \sin(ax)$, $f(x) = \cos(ax)$.
- 32 Биномиальный ряд.
- 33 Разложение в ряд функции: $f(x) = \ln(1+x)$, $f(x) = \arctan(x)$.
- 34 Приближенное вычисление значений функции. Оценка ошибки.
- 35 Вычисление определенных интегралов с помощью рядов.

Вариант экзаменационного билета:

1. Приложения векторного произведения
2. Схема исследования функции с помощью производной.
3. Задача. Найти каноническое уравнение кривой. Построить изображение кривой на плоскости. Найти параметры.

Вопрос 1 Скалярное произведение векторов

Скалярным произведением двух векторов называется число, равное произведению их длин на косинус угла между ними.

- - обозначение скалярного произведения.

Углом между двумя векторами называется угол, на который надо повернуть один из векторов, чтобы его направление совпало со вторым вектором.

Скалярное произведение векторов равно произведению длины одного из векторов на проекцию другого вектора на направление первого вектора.

Свойства скалярного произведения

1. Скалярное произведение обращается в нуль тогда и только тогда, когда хотя бы один из перемножаемых векторов равен нулю или перемножаемые векторы перпендикулярны.

2. Скалярное произведение обладает свойством:

- а) переместительности;
- б) распределительности;
- в) сочетательности.

3. Скалярное произведение векторов, заданных проекциями

Скалярное произведение равно сумме произведений одноименных проекций.

Длина вектора равна корню квадратному из суммы квадратов его проекций.

Вопрос 2. Схема исследования функции с помощью производной.

Для построения графиков функций в прямоугольной декартовой системе координат проводим следующие исследования:

1. Область определения функции.
2. Четность, нечетность функции.
3. Вертикальные, наклонные асимптоты графика функции.
4. Корни функции.
5. Интервалы монотонности, точки перегиба.
6. Интервалы выпуклости вогнутости, точки перегиба.
7. Поведение функции на бесконечности.

Вопрос 3. Случайные события. Частота. Вероятность.

Теория вероятностей - математическая наука, изучающая закономерности массовых случайных явлений (событий).

Случайным событием называется явление, которое может произойти или не произойти при осуществлении определенной совокупности условий. Теория вероятностей имеет дело с такими событиями, которые имеют массовый характер. Это значит, что данная совокупность условий может быть воспроизведена неограниченное количество раз. Каждое такое осуществление данной совокупности условий называется испытанием или опытом.

Если испытание состоит в бросании монеты, то выпадение герба - состояние; если испытание - изготовление подшипника данного типа, то соответствие его стандарту - событие; если испытание - бросание игральной кости, то выпадение пятерки - событие.

События будем обозначать заглавными буквами латинского алфавита: A, B, C...

При n испытаниях событие A появилось m раз.

Отношение m/n - называется относительной частотой (или просто - частотой) события A и обозначается

$$P^*(A) = m/n.$$

Опыт показывает, что при многократном повторении испытаний, частота $P^*(A)$ обладает устойчивостью.

Поясним это на примере.

При бросании монеты 4040 раз герб выпал 2048 раз.

$$P^*(A) = m/n = 2048/4040 = 0,50692.$$

При бросании монеты 12000 раз герб выпал 6019 раз.

$$P^*(A) = 6019/12000 = 0,5016.$$

Наконец, при бросании 24000 раз герб появился 12012 раз с частотой $P^*(A) = 12012/24000 = 0,5005$.

Т. о. при большом числе бросаний монеты частота появления герба обладает устойчивостью, т. е. мало отличается от 0,5. Наблюдаемая в этом примере свойство устойчивости частоты является общим свойством массовых случайных событий, а именно, всегда такое число, к которому приближается частота появления данного события, мало отличаясь от него при большом числе испытаний. Это число называется вероятностью события. Чем больше вероятность тем более оказывается возможна его появление. Вероятность появления события будем обозначать $P(A)$. В данном примере $P(A) = 0,5$.

Событие называется достоверным, если оно в данном опыте обязательно должно произойти; наоборот, событие называется невозможным, если оно в данном опыте не может произойти.

Пример. Из урны, содержащей только черные шары, вынимают шар. Тогда появление черного шара - достоверное событие, белого шара - не-возможное событие.

Если событие достоверно, то оно произойдет при каждом испытании ($m = n$). Поэтому $P^*(A) = 1$ - частота достоверного события равна единице.

Если событие невозможно, то оно ни при одном испытании не осуществится ($m = 0$), отсюда следует $P^*(A) = 0$.

Если событие A ни достоверное, ни невозможное, то его частота m/n при большом числе испытаний мало отличается от некоторого числа p (где $0 < p < 1$) - вероятности события.

Произведением событий $A_1, A_2, \dots, A_n$ называется событие A , состоящее в одновременном исполнении всех (и A_1 , и $A_2, \dots$, и A_n) событий $A_1, A_2, \dots, A_n$.

Символически $A = A_1, A_2, \dots, A_n$.

Совмещение (или произведением) двух событий A и B называется событие, состоящее в совместном наступлении как события A , так и события B . Это событие будем обозначать $A \cap B$ или $B \cap A$.

Аналогично совмещение нескольких событий A, B, C называют событие $D = A \cap B \cap C$, состоящие в совместном появлении событий A, B, C .

Объединением событий A и B называется событие C , заключающееся в том, что произойдет по крайней мере одно из событий A или B . Это событие обозначается $C = A \cup B$.

Два события A и B называются несовместными, если наступление события A исключает наступление события B . Отсюда следует, что если A, B несовместны, то $A \cap B$ - событие невозможное.

2. Аксиомы вероятностей.

A и B два несовместных события, причем в n испытаниях событие A произошло m_1 раз. Тогда частоты событий A и B соответственно равны $P^*(A) = m_1/n$, $P^*(B) = m_2/n$.

Т. к. A, B несовместны по условию, то событие $A \cup B$ произошло $m_1 + m_2$ раз, отсюда следует $P^*(A \cup B) = (m_1 + m_2)/n = m_1/n + m_2/n = P^*(A) + P^*(B)$.

Т. о. частота события $A \cup B$ равна сумме частот событий A и B . Но при больших n частоты $P^*(A)$, $P^*(B)$ и $P^*(A \cup B)$ мало отличаются от соответствующих вероятностей $P(A)$, $P(B)$ и $P(A \cup B)$.

Поэтому естественно принять, что если A и B - несовместные события, то $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.

Изложенное позволяет высказать следующие свойства вероятностей, которые мы примем в качестве аксиом.

Аксиома 1. Каждому случайному событию A соответствует определенное число $P(A)$, называемое его вероятностью и удовлетворяющее условию $0 \leq P(A) \leq 1$.

Аксиома 2. Вероятность достоверного события равна единице.

Аксиома 3. (Аксиома сложения вероятностей). A и B - несовместные события. Тогда вероятность того, что произойдет хотя бы одно из этих двух событий, равна сумме их вероятностей:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B).$$

Аксиома 3. допускает обобщения на случай нескольких событий, а именно: если события $A_1, A_2, \dots, A_n$ попарно несовместимы, то

$$P(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n) = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n).$$

Событием, противоположным событию A , называется событие $\bar{A}$, состоящее в не наступлении события A . Очевидно, что A и $\bar{A}$ - несовместные события.

Пример. 1. Событие A состоит в том, что изделие удовлетворяет стандарту, $\bar{A}$ - изделие бракован-

ное.

2. Событие A - появление числа очков при однократном бросании игральной кости, $\bar{A}$ - появление нечетного числа очков.

Теорема 1. Для любого события A вероятность противоположного события $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$.

Доказательство.

Событие $A + \bar{A}$, состоящее в наступлении или события A или $\bar{A}$ является достоверным. Тогда $P(A + \bar{A}) = 1$ - по А - 2.

Т. к. $A, \bar{A}$ - несовместны, то по А - 3 $P(A + \bar{A}) = P(A) + P(\bar{A})$, отсюда следует $P(A) + P(\bar{A}) = 1$, отсюда следует $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$.

Теорема 2. Вероятность невозможного события равна 0.

Контрольная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Контрольная работа является средством проверки и оценки усвоенных знаний на практических занятиях. Данное ОС применяется для корректировки освоения теоретического учебного материала. Контрольные работы позволяют значительно повысить самостоятельную работу студента, тем самым способствуют расширению и углублению знаний.

В отличие от тестирования данное ОС не предоставляет на выбор правильные ответы, до ответа необходимо учащемуся прийти самостоятельно.

В материалах контрольных работ включаются задания по применению теоретической информации, самостоятельной работы по образцу и творческие задания.

Тексты контрольных работ по семестрам в разделе Файлы

Приложение 1 1_1 часть.pdf

Приложение 2 Контрольные работы

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Лабораторные работы как метод обучения направлен на получение собственных практических результатов в математических программах в рамках закрепления полученных теоретических, практических знаний. Преподаватель в данном случае выполняет роль направляющего - поясняет, что нужно сделать и в каком порядке.

Лабораторные работы показывают на основе компьютерных программ возможности применения математических инструментов на практике.

Лабораторные работы позволяют расширить круг решаемых задач с помощью компьютерных программ таких как Mathematica, MS Excel, в рамках перехода к профессиональному образованию, что дает возможность выявить влияние компьютерных программ на содержательное наполнение занятий по математике в плане расширения и спецификации круга предметных и учебных задач.

Приложение_4.1 Лабораторные работы.pdf

Компьютерное тестирование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Тесты по теме: «Скалярное произведение»

1. Скалярным произведением двух векторов называется:
 - число, равное произведению их длин на косинус угла между ними
 - вектор
 - матрица
 - квадратная матрица

- угол между векторами
2. Углом между двумя векторами называется:
- угол, на который надо повернуть один вектор, чтобы его направление совпало с другим вектором
 - косинус угла
 - синус угла
 - отношение длин векторов
 - смешанное произведение векторов
3. Скалярное произведение векторов равно:
- произведению длины одного из векторов на проекцию другого вектора на направление первого вектора
 - произведению длин векторов
 - сумме длины одного из векторов на проекцию другого вектора на направление первого вектора
 - произведению длины одного из векторов на их скалярное произведение
 - определителю
4. Скалярное произведение обращается в нуль...
- тогда и только тогда, когда хотя бы один из перемножаемых векторов равен нулю или перемножаемые векторы перпендикулярны
 - один из перемножаемых векторов равен нулю
 - перемножаемые векторы перпендикулярны
 - перемножаемые векторы нулевые
 - нет правильного ответа
5. Скалярное произведение равно
- сумме произведений одноименных проекций
 - вектору
 - матрице
 - определителю
 - 0
 - матрице
6. . Длина вектора равна
- корню квадратному суммы квадратов его проекций
 - сумме произведений одноименных проекций
 - вектору
 - матрице
 - определителю
7. Сумма квадратов направляющих косинусов вектора равна
- 1
 - 0
 - 3
 - 4
 - 2

Приложение1 Тесты.pdf

Приложение 7 Опред кратные интегралы теория поля.pdf

Приложение 12Тест.pdf