

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра экономики



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМиНР

Л.Ю. Полякова

(подпись, расшифровка подписи)

"31" августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.15 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.15 Математика» / сост. Д.К. Афанасова -
Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2022**

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

© Афанасова Д.К., 2022
© Кумертауский филиал ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение обучающимися математическим аппаратом для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

Задачи:

- изучить основные математические понятия необходимые для решения задач;
- овладеть основными приемами анализа и моделирования при поиске оптимальных решений прикладных задач;
- выработать у обучающихся умение самостоятельно расширять свои знания, проводить анализ прикладных задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Экономическая теория, Б1.Д.Б.17 Теоретическая механика, Б1.Д.Б.19 Инженерная геодезия, Б1.Д.Б.23 Основы геотехники, Б1.Д.Б.24 Механика жидкости и газа, Б1.Д.Б.26 Электротехника и электроснабжение, Б1.Д.Б.31 Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1-В-6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа ОПК-1-В-7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа ОПК-1-В-8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами ОПК-1-В-9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	Знать: - основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, интегрирования, разложении функций в ряды, теории вероятностей, математической статистики Уметь: - самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по направлению подготовки, расширять свои математические познания; - использовать

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		математический аппарат при изучении других дисциплин и при решении задач Владеть: - навыками применения соответствующего физико-математического аппарата при решении задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	72	108	324
Контактная работа:	50,25	50,25	35,25	135,75
Лекции (Л)	34	34	18	86
Практические занятия (ПЗ)	16	16	16	48
Консультации			1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа:	93,75	21,75	72,75	188,25
- самоподготовка: проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	30	3	5,75	38,75
- подготовка к практическим занятиям;	25	4	10	39
- подготовка к коллоквиумам;	15	3,75	10	28,75
- подготовка к рубежному контролю ;	13,75	5	10	28,75
- выполнение контрольной работы;	10	6	10	26
- подготовка к экзамену			27	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Элементы высшей алгебры	40	10	6		24
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	36	8	4		24
3	Основы математического анализа	31	4	4		23
4	Дифференциальное исчисление	37	12	2		23

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	144	34	16		94

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Функция нескольких переменных	11	4	2		5
6	Интегральное исчисление	29	16	8		5
7	Дифференциальные уравнения	20	10	4		6
8	Ряды	12	4	2		6
	Итого:	72	34	16		22

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Теория вероятностей	62	12	10		40
10	Основы математической статистики	46	6	6		34
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	324	86	48		190

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Элементы высшей алгебры

Матрицы: основные определения, классификация, операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение), элементарные преобразования матриц, приведение к треугольному виду, транспонирование матриц; их свойства.

Определители: формулы для вычисления определителей 1,2,3 порядков. Простейшие свойства определителей. Дополнительный минор и алгебраические дополнения для элемента определителя, их свойства. Практические правила вычисления определителей $n > 4$. Определитель произведения матриц.

Системы m линейных уравнений с n неизвестными: основные определения, классификация, метод Гаусса решения системы m линейных уравнений с n неизвестными; правило Крамера решения системы m линейных уравнений с n неизвестными. Исследование систем линейных алгебраических уравнений. Свойства линейной зависимости.

Обратная матрица: определение, свойства, вывод формулы для вычисления. Применение обратных матриц для решения систем. Кольцо матриц, группа невырожденных матриц. Матричные уравнения.

Ранг матрицы, базисный минор. Различные теоремы о рангах. Подобные матрицы. Теорема Кронекера - Капелли о совместности неоднородной линейной системы.

Линейное пространство: определение, примеры линейных пространств. Понятие линейной зависимости независимости системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов в произвольном пространстве. Конечномерное линейное пространство: определение, базис, способ выбора базиса, координаты вектора. Критерий линейной независимости векторов в конечномерном пространстве. Матрица перехода от одного базиса к другому. Формулы для связи координат одного и того же вектора в двух базисах одного и того же линейного пространства.

Векторы в \mathbb{R}^3 : основные определения (равенство, коллинеарность, компланарность), линейные операции. Свойства множества векторов, плоскости (реального пространства), исходящих из одной точки: линейное пространство, базис, размерность.

Прямоугольная система координат в \mathbb{R}^3 , координаты вектора, действия над векторами, заданными в координатной форме. Скалярная проекция вектора на ось: определение, свойства, геометрический смысл координат.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения.

Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Плоскость и прямая в \mathbb{R}^3 : различные способы задания, взаимное расположение.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Поверхности, основные свойства, классификация.

Расширение понятия числа. Комплексные числа: основные определения, алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи, операции над комплексными числами, геометрическая интерпретация. Определение комплексных чисел, их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа. Формула Эйлера. Операции над комплексными числами. Формула Муавра. Корни из комплексных чисел.

Раздел 3. Основы математического анализа

Множества. Операции над множествами. Числовые множества. Окрестность точки. Множества точек на прямой, на плоскости, в пространстве. Ограниченные множества. Точная верхняя и точная нижняя граница. Замкнутые множества. Функции. Область определения. Множество значений функции. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.

Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Арифметические действия над пределами.

Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Теорема о связи односторонних пределов с пределом функции. Ограниченные функции на множестве X и в окрестности точки x_0 .

Теорема об ограниченной функции, имеющей предел. Теорема о единственности предела функции. Теорема о промежуточной функции.

Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства, связь между ними. Виды неопределенностей. Теорема о сохранении знака предела функции. Теорема о переходе в неравенствах к пределу. Теорема о представлении функции. Первый и второй замечательные пределы.

Понятие о функции, непрерывной в точке. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление

Производная функции в точке. Её геометрический и механический смысл. Понятие дифференцируемости функции в точке. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.

Дифференциал функции и его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная тригонометрических, степенной и логарифмической функций.

Производная обратной функции. Формулы дифференцирования показательной функции и аркфункций.

Дифференцирование сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование функций, заданных параметрически.

Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья.

Условия монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.

Исследование функции на выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Нахождение асимптот функции. Общая схема исследования функции и построение её графика.

Раздел 5. Функция нескольких переменных

Понятие функций многих переменных. Область их определения и множество значений. Геометрическое изображение. Предел и непрерывность функции двух переменных. Свойства функции, непрерывной в замкнутой, ограниченной области.

Частные производные. Понятие о дифференцируемости функции двух переменных. Условия дифференцируемости функции в точке. Дифференциал и его связь с частными производными. Геометрический смысл частных производных и дифференциала.

Производные сложных функций. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Раздел 6. Интегральное исчисление

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.

Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций.

Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.

Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Существование и основные свойства определенного интеграла.

Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования в определенном интеграле.

Геометрические и механические приложения определенного интеграла.

Несобственные интегралы первого и второго родов. Их вычисление и сходимость.

Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Определение и свойства двойного интеграла.

Вычисление двойного интеграла: Случай прямоугольной области, криволинейной области, в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.

Тройной интеграл. Определение, свойства, вычисление в различных координатах, приложения.

Криволинейные интегралы первого и второго родов, определение, свойства, вычисление, приложения.

Связь между криволинейными интегралами первого и второго родов. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Интегрирование полного дифференциала.

Повторные интегралы первого и второго родов, свойства, вычисление, приложения. Связь между ними. Формулы Остроградского и Стокса.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Задача, приводящая к понятию дифференциального уравнения. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши и теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися и разделенными переменными.

Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши и теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения n -ого порядка. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Линейные однородные дифференциальные уравнения, их свойства. Линейная зависимость и независимость функций на отрезке. Вронскиан. Теоремы о Вронскиане.

Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Метод Лагранжа вариации постоянных. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения со специальной правой частью.

Раздел 8. Ряды

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный признак.

Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Переместительное свойство сходящихся рядов.

Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.

Разложение функций в степенные ряды. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена.

Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Разложение периодической функции в ряд Фурье.

Ряд Фурье для четных и нечетных функций, заданных на интервале длиной 2π . Ряд Фурье для функции с периодом $2l$. Разложение в ряд Фурье непериодической функции.

Раздел 9. Теория вероятностей

Комбинаторика и её основные формулы. События. Виды событий. Операции над событиями.

Вероятность события. Классическое, статистическое, геометрическое определения вероятности события. Свойства вероятности.

Аксиоматическое определение вероятности. Аксиомы вероятности.

Теорема сложения вероятностей. Теоремы о вероятности противоположных событий, невозможных событий, событий, образующих полную группу.

Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения: теорема сложения вероятностей совместных событий, формула полной вероятности, формула Байеса.

Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Случайные величины: дискретные и непрерывные величины. Законы распределения дискретных случайных величин: многоугольник распределения, ряд распределения, функция распределения и её свойства, биномиальное распределение, распределение Пуассона.

Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства, среднее квадратическое отклонение. Одинаково распределенные взаимно независимые случайные величины.

Непрерывная случайная величина, её функция распределения. Плотность распределения непрерывных случайных величин и её свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное, показательное и нормальное распределения.

Система двух случайных величин и законы её распределения. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства. Плотность совместного распределения вероятностей непрерывных двумерных случайных величин и её свойства. Плотность вероятностей двумерной случайной величины. Условные законы распределения составляющих системы дискретных и непрерывных величин. Условное математическое ожидание.

Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Нормальный закон распределения на плоскости.

Раздел 10. Основы математической статистики

Задача математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Виды выборки. Способы отбора.

Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

Статистические оценки параметров распределения. Точность оценки, надежность, доверительный интервал.

Доверительные интервалы для параметров случайной величины, распределенной по нормальному закону.

Проверка статистических гипотез. Метод наибольшего правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Матрицы. Определители. Ранг матрицы	2
2.	1	Решение систем линейных уравнений различными способами	2
3.	1	Векторы. Линейные и линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	2
4.	2	Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве: ключевые задачи	2
5.	2	Кривые и поверхности второго порядка. Приведение уравнений к каноническому виду. Комплексные числа.	2
6.	3	Предел последовательности и функции	2
7.	3	Непрерывность функций. Точки разрыва и их классификация	2
8.	4	Исследование функций и построение графиков	2
9.	5	Функции многих переменных, область определения, предел, непрерывность. Частные производные. Экстремум функции многих переменных интеграла	2
10.	6	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы вычисления неопределенных интегралов	2
11.	6	Интегрирование рациональных и тригонометрических функций	2
12.	6	Определенный интеграл. Приложения определенного	2
13.	6	Несобственные интегралы. Двойной интеграл. Приложения двойных интегралов	2
14.	7	Дифференциальные уравнения 1 порядка	2
15.	7	Дифференциальные уравнения 2 порядка	2
16.	8	Числовые ряды	2
17.	9	Вероятность события. Применение формул комбинаторики для вычисления вероятностей	2
18.	9	Теоремы сложения и умножения и следствия из них	2
19.	9	Повторение испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа	2
20.	9	Дискретные случайные величины: понятие, законы распределения, числовые характеристики	2
21.	9	Непрерывные случайные величины: понятие, числовые характеристики, законы распределения	2
22.	10	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон, эмпирическая функция распределения	2
23.	10	Статистические оценки: точечные и интервальные. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Принцип максимального правдоподобия	2
24.	10	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Проверка гипотез	2
		Итого:	48

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс [Текст] : учебник для бакалавров / В. С. Шипачев; [под ред. А. Н. Тихонова].- 4-е изд., испр. и доп.. - Москва : Юрайт, 2014. - 607 с.. - (Бакалавр. Базовый курс) - ISBN 978-5-9916-3325-3.

5.2 Дополнительная литература

1. Балдин, К. В. Математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 543 с. <http://biblioclub.ru>
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман.- 12-е изд.. - Москва : Высшее образование, 2006. - 479 с.
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика»/ Д.К. Афанасова – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2022. – 16 с.
4. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Математика»/ Д.К. Афанасова – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2022. – 46 с.
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Математика»:ч.1,2,3 / Д.К. Афанасова: Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2022.

5.3 Интернет-ресурсы

1. <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Медиотека: «Математический анализ. Лекции»
2. <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ
3. <http://www.mccme.ru/> URL: Московский центр непрерывного математического образования
4. <http://vilenin.narod.ru/Mm/Books/Books.htm> Математическая библиотека
5. <http://en.edu.ru/> Естественно-научный образовательный портал
6. Вестник Московского Университета. Серия 1. Математика. Механика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать» - периодическое научное издание отражает тематику важнейших направлений теоретических исследований по математике и механике. - <http://vestnik.math.msu.su/start-in-fr.html>
7. Алгебра и анализ: журнал.- [Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова РАН http://www.pdmi.ras.ru/AA](http://www.pdmi.ras.ru/AA)
8. Дифференциальные уравнения: журнал. – М.: [МАИК "Наука /Интерпериодика".- http://nasb.gov.by/eng/publications/difur/index.php](http://nasb.gov.by/eng/publications/difur/index.php)

5.4 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. - Операционная система Microsoft Windows
2. - Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. - Приложения Microsoft Visio
4. - Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite
5. - Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader
6. - Свободный файловый архиватор 7-Zip
7. - <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
8. <http://newgdz.com/spravochnik> Справочник по высшей математике

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала и ОГУ.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
код и наименование

Профиль: Промышленное и гражданское строительство


Дисциплина: Б1.Д.Б.15 Математика


Форма обучения: _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2022

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
ЭКОНОМИКИ
наименование кафедры

протокол №2 от 30 августа 2022

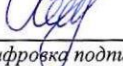
Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
ЭКОНОМИКИ
наименование кафедры _____ подпись  Ахмадиева З.Р.
расшифровка подписи


Исполнители:
доцент кафедры экономики
должность _____ подпись  Д.К. Афанасова
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №1 от «31» августа 2022

Председатель НМС _____ подпись  Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ГСХ _____ подпись  О.Н. Рахимова
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой _____ подпись  С.Н. Козак
расшифровка подписи

**Дополнения и изменения в рабочей программе по дисциплине
«Б1.Д.Б.15 Математика»
на 2023-2024 учебный год**

Внесенные изменения на
2023/2024 учебный год
УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМ и НР
Д.Ю. Полякова
(подпись, расшифровка подписи)
31 08 2023г.


В рабочую программу вносятся следующие дополнения:

В п 5.2 Дополнительная литература

1. Сигал, А. В. Теория вероятностей с элементами математической статистики, теории случайных процессов и эконометрики : учебное пособие / А.В. Сигал. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 385 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1842523. - ISBN 978-5-16-017314-6. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1842523>

В п 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий


6. Операционная система РЕД ОС
7. Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)
8. 7zip — архиватор: P7Zip
9. Веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium
- 10 . Простой редактор файлов PDF: PDFedit

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ООДиТ-технологий
протокол № 1, от 31.08.2023г.  Д.К. Афанасова

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись и.о.зав.кафедрой)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой ГСХ  О.Н. Рахимова 31.08.2023г
подпись расшифровка подписи дата

Заведующий библиотекой  С.Н. Козак 31.08.2023г
подпись расшифровка подписи дата