

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Экономический факультет
Кафедра математики и математических методов в экономике

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ **«МАТЕМАТИКА»**

Укрупненная группа направлений подготовки	38.00.00 Экономика и управление
Программа высшего образования	Программа специалитета
Специальность	38.05.02 Таможенное дело
Специализация	Таможенное дело
Квалификация	Специалист таможенного дела
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Математика»** для обучающихся по специальности 38.05.02 Таможенное дело (Специализация: Таможенное дело) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 38.05.02 Таможенное дело, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «25» ноября 2020 г. № 1453 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчики:

профессор кафедры математики и
математических методов в экономике,
д-р экон. наук, канд. физ.-мат. наук, доцент

Ю. Н. Полшков

доцент кафедры математики и математических
методов в экономике
канд. тех. наук, доц.

Л. И. Колесник

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике.

Протокол от 10.04.2025 г. № 9а

И.о. заведующего кафедрой

Ю.Н. Полшков

СОГЛАСОВАНО:

Декан учетно-финансового факультета
16.04.2025 г.

Н. В. Алексеенко

Учебно-методическая комиссия учетно-финансового факультета.

Протокол от 15.04.2025 г. № 6.

Председатель

А. А. Блажевич

Руководитель основной образовательной
программы, д-р экон. наук, проф.
11.04.2025 г.

О. Н. Головинов

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Математика» включена в базовую часть учебного плана.

Содержание учебной дисциплины «Математика» находится в тесной взаимосвязи с другими дисциплинами образовательной программы специалитета. Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Математика» являются основой для изучения последующих дисциплин: «Информационные технологии и инструменты программирования в экономике», «Статистика», «Бухгалтерский учет», «Финансы, деньги, кредит», а также используются при написании курсовых работ, выпускной квалификационной работы (дипломной работы).

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	38.05.02 Таможенное дело (Специализация: Таможенное дело)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М3.3 «Математика»
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	8 / 288

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	1	1	17	–	51	76	144	зачет
Очная	1	2	17	-	34	93	144	экзамен
Очная, всего			34	-	85	169	288	
Заочная	1	1	4	–	8	132	144	зачет
Заочная	1	2	4	-	6	134	144	экзамен
Заочная, всего			8	-	14	266	288	

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики, развитие у студента математической интуиции, воспитание его математической культуры, развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной

деятельности.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку, анализ данных для решения профессиональных задач, информирования органов государственной власти и общества на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

4.2. Индикаторы компетенций

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать <u>стратегию действий</u>	УК-1.И 1. Применяет современный математический инструментарий для решения поставленных задач	УК-1.И1.31. Знает основы высшей математики, необходимые для решения управленческих задач
		УК-1. И.1. У1. Умеет Применять современный математический инструментарий для решения поставленных задач;
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку, анализ данных для решения профессиональных задач, информирования органов государственной власти и общества на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-2.И 1. Осуществляет сбор статистических данных и оценивает потенциал и тенденции развития российской и мировой экономик, а также субъектов ВЭД	ОПК-2.И 1.31. Знает инструментарий математической статистики, необходимый для сбора и обработки статистических данных
		ОПК-2.И 1.У1. Умеет применять инструментарий математической статистики, необходимый для сбора и обработки статистических данных с целью оценивания потенциала и тенденций развития российской и мировой экономик.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Краткое содержание темы
------	-------------------------

Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	
Тема 1. Аналитическая геометрия	<p>1.1. <i>Векторная алгебра.</i> Арифметические точки и арифметические векторы пространства. Линейные действия с векторами. Скалярное произведение. Длина вектора. Угол между векторами. Расстояние между двумя точками. Коллинеарные векторы. Проекция вектора. Деление отрезка в заданном отношении.</p> <p>1.2. <i>Прямая линия на плоскости.</i> Понятие уравнения линии в R^2. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение прямой, проходящей через одну точку, через две точки. Общее уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Решение экономических задач.</p> <p>1.3. <i>Линии второго порядка.</i> Общее уравнение линий второго порядка. Окружность. Нахождение центра и радиуса окружности, заданной общим уравнением. Эллипс. Гипербола и ее асимптоты. Понятие и нахождения фокусов и эксцентриситета эллипса и гиперболы. Парабола. Понятие и нахождения фокуса и директрисы параболы. Решение экономических примеров.</p>
Тема 2. Линейная алгебра	<p>2.1. <i>Матрицы, действия с ними.</i> Понятие прямоугольной, квадратной, транспонированной матрицы. Виды матриц. Действия с ними.</p> <p>2.2. <i>Определители n-го порядка.</i> Определители второго и третьего порядка. Определители n-го порядка и их свойства. Разложение определителей по элементам строк и столбцов. Методы вычисления определителей. Понятие и нахождение обратной матрицы, ее свойства.</p> <p>2.3. <i>Системы линейных уравнений.</i> Правило Крамера для решения систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем n-линейных уравнений с m неизвестными. Общее и частное решение систем линейных уравнений, базисные решения. Применение линейной алгебры в экономике.</p> <p>2.4. <i>Векторные пространства.</i> Понятие векторов и действия с ними. Векторные линейные пространства. Скалярное произведение векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Связь между векторной и линейной алгеброй. Экономические примеры.</p>
Раздел 2. Функция одной переменной	
Тема 3. Функция одной переменной, предел, непрерывность	<p>3.1. <i>Функции. Область определения. Элементарные функции.</i> Понятие множества. Определение функции. Область определения. Способы задания функции. Основные элементарные функции, которые используются в экономических исследованиях. Свойства функции. Классификация функций.</p> <p>3.2. <i>Предел последовательности.</i> Определение последовательности. Арифметические действия над</p>

	<p>последовательностями. Определение предела последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, связь между ними. Свойства бесконечно малых величин. Основные теоремы о пределах последовательностей.</p> <p><i>3.3. Предел функции. Раскрытие неопределенностей.</i> Определение предела. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательный пределы.</p> <p><i>3.4. Элементы финансовой математики.</i> Простые и сложные проценты. Экономические примеры.</p> <p><i>3.5. Непрерывность функции. Разрывы функций.</i> Приращение аргумента и функции. Определение непрерывности функции в точке и на промежутке. Основные теоремы о непрерывные функции. Непрерывность основных элементарных функций. Точки разрыва функций и их классификация.</p>
Тема 4. Дифференциальное исчисление	<p><i>4.1. Производная функции.</i> Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Ее геометрический, механический и экономический смысл, эластичность функции. Касательная к кривой. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций и сложных функций. Производная неявной функции. Производные высших порядков.</p> <p><i>4.2. Дифференциал функции.</i> Определение дифференциала функции. Правила нахождения дифференциала. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала для приближенных вычислений.</p> <p><i>4.3. Предельный (маргинальный) анализ.</i> Средние и предельные величины. Эластичность функции. Применение в экономике.</p> <p><i>4.4. Теоремы о дифференцировании функции.</i> Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Раскрытие неопределенностей. Правила Лопиталья. Формула Тейлора. Формула Маклорена.</p> <p><i>4.5. Исследование функций и построение графиков.</i> Возрастание и убывание функций. Выпуклость, вогнутость функций. Экстремумы функций. Точки перегиба. Два достаточных признака экстремума. Исследование функций и построение графиков.</p>
Раздел 3. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной	
Тема 5. Функции нескольких переменных	<p><i>5.1. Функции нескольких переменных.</i> Понятие функции нескольких переменных. Примеры. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций.</p> <p><i>5.2. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.</i> Частные производные и их экономическое содержание. Первый полный дифференциал. Производная сложной функции. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференциалы высших порядков.</p> <p><i>5.3. Классические методы оптимизации.</i> Локальный</p>

	экстремум. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие локального экстремума. Метод наименьших квадратов. Подбор параметров функции Кобба-Дугласа методом наименьших квадратов. Глобальный экстремум. Условный экстремум. Экономические приложения.
Тема 6. Интегральное исчисление	<p>6.1. <i>Неопределенный интеграл.</i> Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования (замена переменной и интегрирование по частям). Интегрирование рациональных дробей, простейших иррациональных и тригонометрических функций. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.</p> <p>6.2. <i>Определенный интеграл.</i> Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Условие интегрируемости функций. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объёмов тел вращения.</p>
Раздел 4. Ряды и дифференциальные уравнения	
Тема 7. Ряды	<p>7.1. <i>Числовые ряды.</i> Понятие числового ряда и его суммы. Геометрический ряд. Необходимое условие сходимости ряда. Гармонический ряд. Свойства сходящихся числовых рядов. Положительные ряды. Признаки сравнения, Даламбера и Коши. Интегральный признак. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды.</p> <p>7.2. <i>Функциональные ряды.</i> Понятие функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Область сходимости степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов в приближённых вычислениях.</p>
Тема 8. Дифференциальные уравнения	<p>8.1. <i>Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.</i> Понятие общего и частных решений. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.</p> <p>8.2. <i>Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.</i> Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Экономические задачи, сводящиеся к решению дифференциальных уравнений. Качественный анализ нелинейных дифференциальных уравнений первого порядка.</p>
Раздел 5. Теория вероятностей	
Тема 9. Теория вероятностей	<p>9.1. <i>Основные понятия и основные теоремы теории вероятностей.</i> Стохастический эксперимент. Вероятностное пространство. Основные теоремы элементарной теории вероятностей. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа, теорема Пуассона.</p> <p>9.2. <i>Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.</i> Понятие случайной величины. Типы случайных величин. Закон распределения дискретной</p>

	случайной величины. Полигон. Закон распределения непрерывной случайной величины. Функция распределения и её свойства. 9.3. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства. Начальные и центральные моменты.
Раздел 6. Математическая статистика	
Тема 10. Математическая статистика	10.1. <i>Основы выборочного метода.</i> Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, размах. Статистическое распределение выборки. Кумулята и её свойства. Гистограмма и полигон статистического распределения выборки. 10.2. <i>Числовые характеристики распределения выборки.</i> Выборочные среднее, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Мода и медиана, асимметрия и эксцесс. Эмпирические начальные и центральные моменты. 10.3. <i>Точечное оценивание параметров статистических распределений.</i> Понятие о статистической оценке неизвестных параметров. Основные свойства точечных оценок параметров: несмещённость, эффективность и состоятельность. Оценки среднего, дисперсии, среднего квадратического отклонения и их смещённость и несмещённость. Методы оценки параметров: метод моментов, метод максимального правдоподобия. 10.4. <i>Интервальная оценка параметров статистических распределений.</i> Интервальные статистические оценки. Точность и надёжность оценки, доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительного интервала для числовых характеристик генеральной совокупности. 10.5. <i>Регрессионные зависимости.</i> Виды связи между случайными величинами. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционное отношение. Линейная регрессия. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Проверка гипотезы о его значимости.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр - 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекции	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра					
Тема 1. Аналитическая геометрия	2	-	8	12	22
Векторная алгебра	-	-	2	4	6
Прямая линия на плоскости	1	-	3	4	8
Линии второго порядка	1	-	3	4	8
Тема 2. Линейная алгебра	3	-	10	13	26
Матрицы, действия с ними	0,5	-	2	3	5,5
Определители n-го порядка	0,5	-	2	3	5,5
Системы линейных уравнений	1,5	-	4	4	9,5
Векторные пространства	0,5	-	2	3	5,5
Раздел 2. Функция одной переменной					
Тема 3. Функция одной переменной, предел,	3	-	8	12	23

непрерывность					
Функции. Область определения. Элементарные функции	-	-	-	3	3
Предел последовательности	1	-	2	3	6
Предел функции. Раскрытие неопределенностей	1	-	4	3	8
Непрерывность функции. Разрывы функций.	1	-	2	3	6
Тема 4. Дифференциальное исчисление	3	-	8	13	24
Производная функции	0,5	-	3	4	7,5
Дифференциал функции	0,5	-	2	2	4,5
Теоремы о дифференцировании функции	1	-	-	4	5
Исследование функций и построение графиков	1	-	3	3	7
Раздел 3. Функция нескольких переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной					
Тема 5. Функция нескольких переменных, дифференцирование, экстремумы	3	-	8	12	23
Основные понятия функции нескольких переменных	1	-	2	4	7
Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	1	-	3	4	8
Классические методы оптимизации	1	-	3	4	8
Тема 6. Интегральное исчисление	3	-	9	14	26
Неопределенный интеграл	2	-	4	7	13
Определенный интеграл	1	-	5	7	13
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	17	-	51	76	144

6.2. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекции	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 4. Ряды и дифференциальные уравнения					
Тема 7. Ряды	2	-	6	15	23
Числовые ряды	1	-	3	7	11
Функциональные ряды	1	-	3	8	12
Тема 8. Дифференциальные уравнения	3	-	6	15	24
Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	1,5	-	3	7,5	12
Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	1,5	-	3	7,5	12
Раздел 5. Теория вероятностей					
Тема 9. Теория вероятностей	6	-	12	31	49
Основные понятия и основные теоремы теории вероятностей	2	-	4	12	18
Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.	2	-	4	12	18
Числовые характеристики случайных величин	2	-	4	7	13
Раздел 6. Математическая статистика					
Тема 10. Математическая статистика	6	-	10	32	48
Основы выборочного метода	1	-	2	6	9

Числовые характеристики распределения выборки	1	-	2	6	9
Точечное оценивание параметров статистических распределений	1	-	2	6	9
Интервальная оценка параметров статистических распределений	2	-	2	7	11
Регрессионные зависимости	1	-	2	7	10
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	17	-	34	93	144

6.3. Форма обучения – заочная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекции	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра					
Тема 1. Аналитическая геометрия	0,5	-	1	20,5	22
Векторная алгебра	-	-	-	6	6
Прямая линия на плоскости	0,5	-	0,5	7	8
Линии второго порядка	-	-	0,5	7,5	8
Тема 2. Линейная алгебра	1	-	2	23	26
Матрицы, действия с ними	-	-	0,5	5	5,5
Определители n-го порядка	-	-	0,5	5	5,5
Системы линейных уравнений	1	-	0,5	8	9,5
Векторные пространства	-	-	0,5	5	5,5
Раздел 2. Функция одной переменной					
Тема 3. Функция одной переменной, предел, непрерывность	0,5	-	1	21,5	23
Функции. Область определения. Элементарные функции	-	-	-	3	3
Предел последовательности	-	-	-	6	6
Предел функции. Раскрытие неопределенностей	0,5	-	1	6,5	8
Непрерывность функции. Разрывы функций.	-	-	-	6	6
Тема 4. Дифференциальное исчисление	0,5	-	1	22,5	24
Производная функции	-	-	0,5	7	7,5
Дифференциал функции	-	-	-	4,5	4,5
Теоремы о дифференцировании функции	-	-	-	5	5
Исследование функций и построение графиков	0,5	-	0,5	6	7
Раздел 3. Функция нескольких переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной					
Тема 5. Функция нескольких переменных, дифференцирование, экстремумы	0,5	-	1	21,5	23
Основные понятия функции нескольких переменных	-	-	-	7	7
Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	-	-	0,5	7,5	8
Классические методы оптимизации	0,5	-	0,5	7	8
Тема 6. Интегральное исчисление	1	-	2	23	26
Неопределенный интеграл	0,5	-	1	11,5	13
Определенный интеграл	0,5	-	1	11,5	13

ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	4	-	8	132	144
---------------------------	----------	----------	----------	------------	------------

6.4. Форма обучения – заочная, курс – 1, семестр - 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекции	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 4. Ряды и дифференциальные уравнения					
Тема 7. Ряды	1	-	1	21	23
Числовые ряды	0,5	-	0,5	10	11
Функциональные ряды	0,5	-	0,5	11	12
Тема 8. Дифференциальные уравнения	1	-	1	22	24
Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	0,5	-	0,5	11	12
Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	0,5	-	0,5	11	12
Раздел 5. Теория вероятностей					
Тема 9. Теория вероятностей	1	-	2	46	49
Основные понятия и основные теоремы теории вероятностей	0,5	-	1	16,5	18
Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.	0,5	-	0,5	17	18
Числовые характеристики случайных величин	-	-	0,5	12,5	13
Раздел 6. Математическая статистика					
Тема 10. Математическая статистика	1	-	2	44	47
Основы выборочного метода	-	-	-	9	9
Числовые характеристики распределения выборки	-	-	0,5	9	9,5
Точечное оценивание параметров статистических распределений	0,5	-	0,5	8	9
Интервальная оценка параметров статистических распределений	0,5	-	0,5	9	10
Регрессионные зависимости	-	-	0,5	9	9,5
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	4	-	6	134	144

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра

1. Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Коллинеарные векторы. Равенство, сумма и разность векторов.
2. Умножение вектора на число, угол между векторами, проекция вектора на ось.
3. Скалярное произведение векторов, его свойства. Условия ортогональности векторов.
4. Вектор в координатной форме. Радиус-вектор. Разложение вектора по единичным ортам. Длина вектора.
5. Операции над векторами, заданными в координатной форме. Пространство R^n .
6. Расстояние между точками на плоскости и в пространстве. Деление отрезка в данном отношении.

7. Уравнение прямой с заданными угловым коэффициентом, проходящей через заданную точку.
8. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
9. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках.
10. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
11. Расстояние от точки до прямой. Неравенства, задающиеся общими уравнениями прямых.
12. Уравнение линии. Линии на плоскости.
13. Каноническое уравнение окружности.
14. Каноническое уравнение эллипса. Эксцентриситет эллипса.
15. Каноническое уравнение гиперболы. Уравнения асимптот.
16. Каноническое уравнение параболы.
17. Матрицы, действия над ними.
18. Обратная матрица, ее свойства.
19. Определители 2-го и 3-го порядков.
20. Свойства определителей.
21. Определители n-го порядка.
22. Вычисление обратной матрицы.
23. Действия над определителями.
24. Системы линейных уравнений.
25. Решение систем линейных уравнений методами Крамера и обратной матрицы.
26. Ранг матрицы. Теорема Кронеккера-Капелли.
27. Исследование систем линейных уравнений.
28. Метод Жордана-Гаусса.
29. N-мерные векторы, действия над ними.
30. Линейная зависимость векторов.
31. Линейные системы векторов.
32. Ранг системы векторов.
33. Линейные векторные пространства.

Раздел 2. Функция одной переменной

34. Понятие множества, элементы множества.
35. Операции над множествами. Счетные и бесчисленные множества.
36. Понятие функции. Область определения и область значения функции.
37. Способы задания функции.
38. Понятие обратной и сложной функции.
39. Элементарные функции и их графики. Примеры: функции издержек, спроса, производственные функции одной переменной.
40. Понятие числовой последовательности.
41. Понятие предела последовательности, ограниченной, бесконечно малой и бесконечно большой числовой последовательностей.
42. Свойства числовых последовательностей, имеющих предел.
43. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности. Число «e».
44. Применение теорий последовательности в финансовой математике.
45. Понятие предела.
46. Понятие ограниченной, бесконечно малой и бесконечно большой функции.
47. Свойства функций, имеющих предел. Односторонние пределы.
48. Сравнение бесконечно малых функций. Два замечательных предела.
49. Определение непрерывной функции.

50. Точки разрыва функций и их классификация.
51. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Использование непрерывных и разрывных функций в экономике.
52. Производная, ее геометрический и экономический смысл.
53. Понятие дифференцируемости функции в точке. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
54. Дифференциал функции, его геометрический смысл, применение к приближенным вычислениям.
55. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
56. Производная неявной функции. Производные основных элементарных функций.
57. Производные и дифференциалы высших порядков.
58. Применение дифференциалов в приближенных вычислениях.
59. Элементы предельного анализа.
60. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
61. Правило Лопиталя.
62. Формула Тейлора (Маклорена) и ее применение к приближенным вычислениям.
63. Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума функции.
64. Применение теории экстремума функции в задачах микро и макроэкономики.
65. Выпуклые и вогнутые функции. Точки перегиба. Выпуклость и вогнутость производственных функций.

Раздел 3. Функция нескольких переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной

66. Точечные множества и последовательности в n -мерном евклидовом пространстве.
67. N -мерное евклидово пространство. Понятие области. Связность области.
68. Понятие функции нескольких переменных.
69. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций.
70. Частные производные и их экономический смысл.
71. Первый полный дифференциал.
72. Производная сложной функции. Производная по направлению. Градиент.
73. Частные производные высших порядков.
74. Теорема о равенстве смешанных производных.
75. Дифференциалы высших порядков.
76. Локальный экстремум функции одной переменной. Необходимое условие локального экстремума функции.
77. Достаточное условие локального экстремума функции. Метод наименьших квадратов.
78. Понятие первообразной.
79. Неопределенный интеграл, его свойства, таблица интегралов.
80. Методы интегрирования (замена переменной и интегрирование по частям).
81. Интегрирование рациональных дробей, простейших иррациональных и тригонометрических функций.
82. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
83. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.
84. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
85. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
86. Несобственные интегралы. Интеграл Эйлера.

87. Геометрический смысл несобственных интегралов. Экономические приложения определенного интеграла.

Раздел 4. Ряды и дифференциальные уравнения

- 88. Понятие числового ряда и его суммы. Геометрические приложения.
- 89. Необходимое условие сходимости ряда.
- 90. Гармонический ряд.
- 91. Свойства сходящихся числовых рядов.
- 92. Знакопеременные ряды. Признаки сравнения, Даламбера и Коши.
- 93. Интегральный признак.
- 94. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
- 95. Абсолютная и условная сходимость рядов.
- 96. Понятие общего и частных решений. Задача Коши.
- 97. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения.
- 98. Уравнение с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.
- 99. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.
- 100. Экономические задачи, сводящиеся к решению дифференциальных уравнений.

Раздел 5. Теория вероятностей

- 101. Предмет и этапы становления теории вероятностей и математической статистики. Стохастический эксперимент, случайное событие.
- 102. Операции над событиями.
- 103. Основной принцип комбинаторики. Формулы комбинаторики.
- 104. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
- 105. Теорема сложения вероятностей и следствия из неё.
- 106. Условные вероятности.
- 107. Теорема умножения вероятностей и следствия из неё. Независимость событий.
- 108. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- 109. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов.
- 110. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
- 111. Схема Бернулли. Формула Пуассона.
- 112. Определение случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
- 113. Дискретная случайная величина и её закон распределения. Примеры дискретных распределений.
- 114. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
- 115. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
- 116. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и её свойства.
- 117. Плотность распределения случайной величины. Свойства плотности.
- 118. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Раздел 6. Математическая статистика

- 119. Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики (генеральная совокупность, теоретическая функция распределения, выборка, частота, частость, эмпирическая функция распределения).
- 120. Распределение выборки. Простейшие статистические преобразования (вариационный ряд, размах варьирования, группировка значений выборки, полигон, гистограмма, ступенчатая кривая).
- 121. Выборочное среднее, медиана, мода, выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации и методы их расчета.
- 122. Статистические моменты.

123. Точечное оценивание параметров распределений. Состоятельные и несмещённые оценки.

124. Метод моментов.

125. Интервальные оценки параметров распределений, их доверительная вероятность и точность.

126. Нахождение доверительного интервала для оценки математического ожидания при известной дисперсии.

127. Нахождение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.

128. Нахождение доверительного интервала для оценки среднего квадратичного отклонения нормального распределения.

129. Задачи теории корреляции. Виды связи между случайными величинами. Условное среднее. Выборочное уравнение регрессии. Корреляционное поле.

130. Сглаживания экспериментальной зависимости методом наименьших квадратов.

131. Выборочное уравнение прямой линии регрессии.

132. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.

7.2. Темы докладов (рефератов)

Не предусмотрены программой дисциплины

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Донецкий государственный университет

Экономический факультет

Кафедра математики и математических методов в экономике

Образовательная программа: специалитет

Специальность: 38.05.02 Таможенное дело

Специализация: Таможенное дело

Очная форма обучения. Семестр:1

Учебная дисциплина: «Математика»

Модульная контрольная работа

Вариант № n

1. Написать определения обратной матрицы и формулы для нее.

2. Даны вершины треугольника $A(1;3)$, $B(3;2)$, $C(-3;0)$. Найти:

а) внутренний угол B ;

б) уравнение медианы, проведенной из вершины C .

3. Методом Гаусса решить систему
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 16 \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 16 \end{cases}$$

4. Вычислить пределы функций:

1) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 6x - 1} - x)$; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x - 4}{3x^3 + 1}$; 3) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 + 5x + 4}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$.

5. Вычислить предел, используя правило Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \ln(1-x)}{\operatorname{arctg} 2x}$.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Номер задания	Количество баллов
1	5
2	5
3	5
4	5
5	5
Всего	25

Общее количество баллов за правильно выполненную работу в полном объеме составляет 25 баллов, в том числе:

1. Один теоретический вопрос в случае полного ответа – 5 баллов; ответ дан не больше чем на 50 % – по 2-3 балла, ответ отсутствует или полностью неправильный – 0 баллов.

2. Решение каждой из 4 задач: правильное решение – 5 баллов; правильно выписаны формулы, но есть арифметические ошибки в расчетах – 3 балла; приведены частично определенные формулы или сделаны определенные расчеты – 1-2 балл; нет решения – 0 баллов.

Время на выполнение заданий билета: 1,5 часа.

В ходе изучения дисциплины студенты готовят индивидуальные задания по всем темам курса.

7.4. Образец экзаменационного билета

Донецкий государственный университет
Экономический факультет
Кафедра математики и математических методов в экономике

Образовательная программа: специалитет
Специальность: 38.05.02 Таможенное дело
Специализация: Таможенное дело
Очная, заочная форма обучения. Семестр: 2
Учебная дисциплина: «Математика»

Экзаменационный билет № n

1. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
3. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному условию: $2y'\sqrt{x} = y$, $y(4)=1$.

4. Найти радиус и интервал сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot \tilde{o}^n}{3^n (n+1)}$.

5. Производится 7 независимых выстрелов по цели, вероятность попадания в каждом – 0,6. Найти вероятность того, что число попаданий будет не меньше 2-х и не больше 4-х.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

Номер задания	Количество баллов
1	8
2	8
3	8
4	8
5	8
Всего	40

Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, успешно выполнив все виды заданий, составляет 40 баллов.

1. Каждый из двух теоретических вопросов в случае полного ответа – 8 баллов; ответ дан не больше чем на 50 % – по 4 балла, ответ отсутствует или полностью неправильный – 0 баллов.

2. Решение каждой из 3 задач: правильное решение – 8 баллов; правильно выписаны формулы, но есть арифметические ошибки в расчетах – 4 балла; приведены частично определенные формулы или сделаны определенные расчеты – 2-1 балл; нет решения – 0 баллов.

Время на выполнение заданий билета: 1,5 часа.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа	5
	Самостоятельная работа	10
	Контрольная работа	15
	Итого	30
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа	5
	Самостоятельная работа	10
	Модульная контрольная работа	25
	Итого	40
Содержательный модуль 3	Организационно-учебная работа	5
	Самостоятельная работа	10
	Контрольная работа	15

	Итого	30
Зачет		
Общий итог		100
Содержательный модуль 4	Организационно-учебная работа	5
	Самостоятельная работа	5
	Контрольная работа	10
	Итого	20
Содержательный модуль 5	Организационно-учебная работа	5
	Самостоятельная работа	5
	Контрольная работа	10
	Итого	20
Содержательный модуль 6	Организационно-учебная работа	2,5
	Самостоятельная работа	2,5
	Модульная контрольная работа	15
	Итого	20
Экзамен		40
Общий итог		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

1.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 7-м (ул. Челюскинцев, 186) и 5-м учебных корпусах (ул. Челюскинцев, 189 в) университета. Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методических кабинетах 7-го (ауд.108) и 5-го учебных корпусов (ауд. 207), материально-техническую базу учебной лаборатории «Экономико-математического моделирование» кафедры математики и математических методов в экономике и межкафедральной учебной лаборатории заочной формы обучения.

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Высшая математика», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования экономического факультета «ДонГУ». С

использованием ресурсов платформы дистанционного образования также осуществляется текущий контроль знаний студентов на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1 Основная литература

1. Полшков Ю.Н. Практикум решения задач по высшей математике: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования укрупнённой группы специальностей и направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление / Ю.Н. Полшков, Л.А. Гладкова, А.В. Пелашенко. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2022. – 444 с.
2. Полшков, Ю. Н. Линейная алгебра: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования укрупнённой группы профессий, специальностей и направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление / Ю. Н. Полшков, А. В. Пелашенко, Т. Н. Загурская. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2020. – 144 с.
3. Полшков, Ю. Н. Линейная алгебра: теория и практика: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования укрупнённой группы специальностей и направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление / Ю. Н. Полшков, А. В. Пелашенко, Т. Н. Загурская. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2021. – 100 с.
4. Полшков Ю.Н. Математика: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе высшего образования специальности 38.05.02 Таможенное дело / Ю.Н. Полшков, Л.А. Гладкова, А.В. Пелашенко. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2021. – 388 с.
5. Полшков Ю.Н. Математический анализ: практика решения задач. Учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования укрупнённой группы специальностей и направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление / Ю.Н. Полшков, Л.А. Гладкова, А.В. Сухинин. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2022. – 293 с.
6. Математика: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе высшего образования специальности 38.05.02 Таможенное дело / Ю.Н. Полшков, Л.А. Гладкова, А.В. Пелашенко. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2021. – 388 с.
7. Полшков, Ю. Н. Линейная алгебра: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования укрупнённой группы профессий, специальностей и направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление / Ю. Н. Полшков, А. В. Пелашенко, Т. Н. Загурская. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2020. – 144 с.
8. Практикум по решению задач курса «Высшая математика»: Учебное пособие. /Сост. Н. В. Румянцев, М. И. Медведева, Ю. Н. Полшков, А. В. Пелашенко. – Донецк: ДонНУ, 2013. – 439с.
9. Общий курс высшей математики для экономистов: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по экон. спец. / Б. М. Рудык, В. И. Ермаков, Р. К. Гринцевичюс и др.; Под ред. проф. В. И. Ермакова; М-во образования Рос. Федерации; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 655 с.
10. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экон. специальностям / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. Всерос. заоч. финансово-экономический ин-т. – 3-е изд. – Москва: ЮНИТИ ДАНА, 2008. – 479 с.
11. Шипачев, В. С. Высшая математика: учеб. для студентов высш. учеб. заведений / В. С. Шипачев. – Изд. 8-е. – Москва: Высш. шк., 2011. – 479 с.
12. Виленкин, И. В. Высшая математика: для студентов экон., техн., естеств.-науч. специальностей вузов / И. В. Виленкин, В. М. Гробер. – Изд. 4-е. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 415

10. 2. Дополнительная литература

1. Математика для экономистов: программа, контрольные задания и метод. указания: (для студентов экон. специальностей заоч. формы обучения). Ч. 1: Высшая математика / сост. Н. В. Румянцев, М. И. Медведева]; Донец. нац. ун-т – Донецк: ДонНУ, 2007. – 84 с.
2. Клименко, Ю. И. Высшая математика для экономистов: теория, примеры, задачи / Ю. И. Клименко. – М.: Экзамен, 2005. – 736 с.
3. Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для втузов / В. П. Минорский. – Изд. 15-е. – Москва: Изд-во физ.-мат. лит., 2010. – 336 с.
4. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах: в 2 ч. / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. – Ч. 1. – 130 с.
5. Сахарова, Л. В. Математика: [16+] / Л. В. Сахарова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 116 с.
6. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – 8-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 432 с.
7. Дегтярева, О. М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов: в 3 ч / О. М. Дегтярева, Р. Н. Хузиахметова, А. Р. Хузиахметова; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: КНИТУ, 2016. – Ч. 1. – 104 с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «**КиберЛенинка**»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: [https:// cyberleninka.ru/](https://cyberleninka.ru/) (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система «**Лань**»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

9. Методический кабинет кафедры МММЭ:
<http://ef.donnu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=62>

10. Журнал «Управление проектами и программами»
<https://grebennikon.ru/journal/20/>

11. Страница: <https://vk.com/yu.n.polshkov>.

12. Группа: <https://vk.com/club144262835>

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Paint.NET.