

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ
И МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИКЕ**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И.Скафа

«22» апреля 2020 г.



**Рабочая программа учебной дисциплины
«Высшая математика»**

Укрупненная группа направлений подготовки и специальностей	<i>38.00.00 Экономика и управление</i>
Направление подготовки	<i>38.03.04 Государственное и муниципальное управление</i>
Образовательная программа	<i>Бакалавриат</i>
Квалификация	<i>Академический бакалавр</i>
Форма обучения	<i>Очная, заочная</i>

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ

И. о. декана экономического факультета

Полшков Ю. Н.

21.апреля 2020 г.



Программа учебной дисциплины «Высшая математика» составлена на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, утвержденного приказом МОН ДНР от 28.09.2016 г. № 1008, зарегистрированный в Министерстве юстиции ДНР 20.10.2016 г. № 1651; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от 10.11.2017 г. (с изменениями, внесенными от 03.05.2019 г. №567); учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление.

Разработчики:

Доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры МММЭ

Доцент, к.т.н., доцент кафедры МММЭ

Ст. преподаватель кафедры МММЭ

Гладкова Л.А.

Колесник Л.И.

Пелашенко А.В.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике
Протокол № 9 от «16» апреля 2020 г.

Зав. кафедрой МММЭ

Полшков Ю.Н.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией экономического факультета

Протокол № 8 от «20» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии экономического факультета

Стрелина Е.Н.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Знания, умения и навыки, полученные студентами в результате изучения дисциплины «Высшая математика» позволят применять их для выражения качественных и количественных соотношений между экономическими объектами, построения математических моделей экономических задач, решения этих задач, анализа их решения и формулировки практических рекомендаций для повышения эффективности экономических систем. Материал курса также необходим для освоения теоретического и практического материала других математических и экономических дисциплин.

«Высшая математика» является нормативной дисциплиной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление. Данная учебная дисциплина играет важную роль в формировании квалифицированного специалиста, владеющего математическим аппаратом, используемым во многих разделах математики и ее приложениях. Содержание учебной дисциплины «Высшая математика» находится в тесной взаимосвязи с другими дисциплинами как образовательной программы бакалавриата, так и магистратуры.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины		
Направление подготовки	38.03.04 Государственное и муниципальное управление	
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей и тем	4 (8)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовая часть ОНБ	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1,2 модульных контроля, зачет в 1-м семестре, экзамен во 2-м семестре	Зачет в 1-м семестре, экзамен в 1-м семестре
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц	2,5/2,5	5
Количество часов	90/90	180
Год подготовки	1	1
Семестр	1,2	1
Количество часов		
- лекционных	34/36	10
- практических, семинарских	17/18	6
- лабораторных		
- самостоятельной работы	39/36	164
в т.ч. индивидуальное задание	20/18	
Недельное количество часов, т.ч.	5/5	-
аудиторных	3/3	-
самостоятельная работа	2/2	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель – 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.

Задачи: знание, воспроизведение и объяснение студентами учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты; умение решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; применять математический аппарат при анализе и решении экономических задач в сфере управления; совершенствование логического и аналитического мышления студентов для развития умения: понимать, анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, применять, решать, интерпретировать, аргументировать, объяснять, представлять, преподавать, совершенствовать и т.д.

Требования к результатам освоения дисциплины: процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», утвержденного приказом МОН ДНР от 28.09.2016 г. № 1008:

общекультурных (ОК):	
ОК-1	Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-3	Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
ОК-4	Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
профессиональных (ПК):	
ПК-1	Умением определять приоритеты профессиональной деятельности, разрабатывать и эффективно исполнять управленческие решения, в том числе в условиях неопределенности и рисков, применять адекватные инструменты и технологии регулирующего воздействия при реализации управленческого решения
ПК-2	Владением навыками использования основных теорий мотивации, лидерства и власти для решения стратегических и оперативных управленческих задач, а также для организации групповой работы на основе знания процессов групповой динамики и принципов формирования команды, умений проводить аудит человеческих ресурсов и осуществлять диагностику организационной культуры
ПК-3	Умением применять основные экономические методы для управления государственным и муниципальным имуществом, принятия управленческих решений по бюджетированию и структуре государственных (муниципальных) активов
ПК-4	Способностью проводить оценку инвестиционных проектов при различных условиях инвестирования и финансирования

В результате изучения учебной дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (в соответствии с ГОС ВПО направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление):

Знать: основы высшей математики, необходимые для решения управленческих задач; общие формы, закономерности и инструментальные средства высшей математики; методы

решения основных задач высшей математики; содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения экономических и управленческих задач.

Уметь: применять методы высшей математики для решения управленческих и экономических задач; решать задачи высшей математики с использованием справочной литературы; находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию; демонстрировать способность к анализу и синтезу; понять поставленную задачу; ориентироваться в постановках задач; на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат; самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата; осуществлять поиск информации по полученному заданию, собирать и анализировать данные, необходимые для решения задач высшей математики.

Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения управленческих и экономических задач; навыками постановки, решения задач и интерпретации результатов в экономических терминах; навыками представления результатов аналитической и исследовательской работы в виде презентаций и докладов; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач; методами и техническими средствами решения математических задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Дисциплина «Высшая математика» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов.

Материал курса излагается с использованием объяснительно-иллюстративных и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций используются мультимедийные презентации и раздаточные материалы. Консультации осуществляются в учебной лаборатории экономико-математического моделирования кафедры МММЭ.

В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу, в частности материалы, выложенные на платформе ЦДО экономического факультета и в группах в социальных сетях.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к практическим занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебно-методической литературы по данной дисциплине, научных и научно-методических статей, подготовку докладов на конференции, выполнение творческих заданий.

Тематический план дисциплины «Высшая математика»

Тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1	
Тема 1. Аналитическая геометрия	<p><i>1.1. 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><i>1.2. Прямая линия на плоскости</i> Понятие уравнения линии в R^2. Уравнение прямой с угловым</p>

	<p>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><i>1.3. Линии второго порядка</i></p> <p>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>
<p>Тема 2. Линейная алгебра</p>	<p><i>2.1. Матрицы, действия с ними</i></p> <p>Понятие прямоугольной, квадратной, транспонированной матрицы. Виды матриц. Действия с ними.</p> <p><i>2.2. Определители n-го порядка</i></p> <p>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><i>2.3. Системы линейных уравнений</i></p> <p>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><i>2.4. Векторные пространства</i></p> <p>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>
Содержательный модуль 2	
<p>Тема 3. Функция одной переменной, предел, непрерывность.</p>	<p><i>3.1. Функции. Область определения. Элементарные функции</i></p> <p>Понятие множества. Определение функции. Область определения. Способы задания функции. Основные элементарные функции, которые используются в экономических исследованиях. Свойства функции. Классификация функций.</p> <p><i>3.2. Предел последовательности</i></p> <p>Определение последовательности. Арифметические действия над 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></p> <p>Определение предела. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательный пределы.</p> <p><i>3.4. Элементы финансовой математики.</i></p> <p>Простые и сложные проценты. Экономические примеры.</p> <p><i>3.5. Непрерывность функции. Разрывы функций.</i></p>

	<p>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>
<p>Тема 4. Дифференциальное исчисление.</p>	<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 Лопиталя. 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>
	<p>Содержательный модуль 3</p>
<p>Тема 5 Функции нескольких переменных</p>	<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 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.</p>
<p>Тема 6. Интегральное исчисление</p>	<p><i>6.1. 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></p> <p>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, объемов тел вращения.</p>
	<i>Содержательный модуль 4</i>
<i>Тема 7. Ряды</i>	<p>7.1. <i>Числовые ряды</i></p> <p>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></p> <p>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 приближенных вычислениях.</p>
<i>Тема 8. Дифференциальные уравнения</i>	<p>8.1. <i>Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка</i></p> <p>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></p> <p>Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Экономические задачи, сводящиеся к решению дифференциальных уравнений. Качественный анализ нелинейных дифференциальных уравнений первого порядка.</p>

**Структура дисциплины «Высшая математика»
по видам учебной деятельности**

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов									
	Очная форма					Заочная форма				
	всего	в т.ч.				Всего	в т.ч.			
		лекции	практические	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Аналитическая геометрия	22	8	4	10	5	22	1		21	
Тема 2. Линейная алгебра	23	10	5	8	4	23	1	1	21	
Итого по содержательному модулю 1	45	18	9	18	9	45	2	1	42	
Тема 3. Функция одной переменной. Предел. Непрерывность	23	8	4	11	5	23	1	1	21	
Тема 4. Дифференциальное исчисление.	22	8	4	10	5	22	2	1	19	
Итого по содержательному модулю 2	45	16	8	21	10	45	3	2	40	
Всего часов по модулю	90	34	17	39	19	90	5	3	82	
Тема 5 Функции нескольких переменных	22	8	4	10	5	22	1		21	
Тема 6. Интегральное исчисление	23	10	5	8	4	23	2	1	20	
Итого по содержательному модулю 3	45	18	9	18	9	45	3	1	41	
Тема 7. Ряды	22	8	4	10	5	22	1	1	20	
Тема 8. Дифференциальные уравнения	23	10	5	8	4	23	1	1	21	
Итого по содержательному модулю 4	45	18	9	18	9	45	2	2	41	
Всего часов по модулю	90	36	18	36	18	90	5	3	82	

Всего	180	70	35	75	37	180	10	6	164	
--------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	-----------	----------	------------	--

5. ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий		
№ п/п	Название темы	Количество часов
1	<i>Аналитическая геометрия</i>	8
1.1	Векторы. Уравнение прямой линии на плоскости	
1.2	Линии второго порядка	
2	<i>Линейная алгебра</i>	10
2.1	Матрицы, действия с ними. Вычисление определителей. обратная матрица	
2.2	Решение систем линейных уравнений. векторные пространства	
3	<i>Функция одной переменной, предел, непрерывность</i>	8
3.1	Функции одной переменной. Предел последовательности	
3.2	Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва функции	
4	<i>Дифференциальное исчисление</i>	8
4.1	Производная функции	
4.2	Дифференциал функции. Правило Лопиталя	
4.3	Исследование функций и построение графиков	
5	<i>Функции нескольких переменных</i>	8
5.1	Область определения функции многих переменных. предел функции	
5.2	Частные производные первого и второго порядков функции многих переменных. полный дифференциал	
5.3	Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков	
5.4	Экстремумы функций многих переменных. Метод наименьших квадратов	
6	<i>Интегральное исчисление</i>	10
6.1	Таблица основных неопределенных интегралов. непосредственное интегрирование	
6.2	Методы замены переменной при интегрировании неопределенного интеграла. Метод интегрирования по частям	
6.3	Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений	
6.4	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла	
6.5	Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения, дуги плоской кривой	
6.6	Методы вычисления несобственных интегралов	
7	<i>Ряды</i>	8
7.1	Сходимость числового ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами	
7.2	Знакопеременные и знакочередующиеся ряды	
7.3	Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена	

8.	<i>Дифференциальные уравнения</i>	10
8.1	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши	
8.2	Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка	
8.3	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	
Всего:		70

Конспект лекций приведен в: облаке сервиса mail.ru Колесник Л.И.
 [Электронный ресурс] / Режим доступа:
<https://cloud.mail.ru/public/4ry9/28dE742wY/>

Темы практических занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	<i>Аналитическая геометрия</i>	4
1.1	Векторы. Уравнение прямой линии на плоскости	
1.2	Линии второго порядка	
2	<i>Линейная алгебра</i>	5
2.1	Матрицы, действия с ними. Вычисление определителей. обратная матрица	
2.2	Решение систем линейных уравнений. векторные пространства	
3	<i>Функция одной переменной, предел, непрерывность</i>	4
3.1	Функции одной переменной. Предел последовательности	
3.2	Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва функции	
4	<i>Дифференциальное исчисление</i>	4
4.1	Производная функции	
4.2	Дифференциал функции. Правило Лопиталя	
4.3	Исследование функций и построение графиков	
5	<i>Функции нескольких переменных</i>	4
5.1	Область определения функции многих переменных. предел функции	
5.2	Частные производные первого и второго порядков функции многих переменных. полный дифференциал	
5.3	Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков	
5.4	Экстремумы функций многих переменных. Метод наименьших квадратов	
6	<i>Интегральное исчисление</i>	5
6.1	Таблица основных неопределенных интегралов. непосредственное интегрирование	
6.2	Методы замены переменной при интегрировании неопределенного интеграла. Метод интегрирования по частям	
6.3	Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений	
6.4	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла	
6.5	Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения, дуги плоской кривой	
6.6	Методы вычисления несобственных интегралов	
7	<i>Ряды</i>	4

7.1	Сходимость числового ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами	
7.2	Знакопеременные и знакочередующиеся ряды	
7.3	Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена	
8.	<i>Дифференциальные уравнения</i>	5
8.1	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши	
8.2	Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка	
8.3	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	
Всего:		35

Задания для практических занятий приведены в: облаке сервиса mail.ru
Полшкова Ю.Н. [Электронный ресурс] / Режим доступа:
<https://cloud.mail.ru/public/4zC7/2ZrdKLjPW>

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Аналитическая геометрия	10
2	Линейная алгебра	8
3	Функция одной переменной, предел, непрерывность	11
4	Дифференциальное исчисление	10
5	Функции нескольких переменных	10
6	Интегральное исчисление	8
7	Ряды	10
8.	Дифференциальные уравнения	8
Всего:		75

Карта СРС

№ п/п	Название темы	Виды СРС	Форма контроля и отчётности
Модуль 1			
1.	Аналитическая геометрия	Составить конспект по теме «Применение линейной алгебры в экономике»	Самостоятельная работа
2.	Линейная алгебра	Изучение решения систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса	Защита индивидуального задания
Модуль 2			
3.	Функция одной переменной, предел, непрерывность	Составить конспект по теме «Элементы финансовой математики»	Математический диктант
4.	Дифференциальное исчисление	Применение методов дифференциального исчисления к	Самостоятельная работа

		решению экономических задач Составить конспект по теме «Предельный анализ»	Математический диктант
Модуль 3			
5.	Функции нескольких переменных	Составить конспект по теме «Условный экстремум»	Контрольная работа
6.	Интегральное исчисление	Подобрать примеры по заданной теме Подобрать задачи по заданной теме «Решение интегралов с помощью разложения подынтегральной функции в ряд» Приближенные вычисления определенного интеграла	Самостоятельная работа Самостоятельная работа Защита индивидуального задания
Модуль 4			
7.	Ряды	Подобрать задачи по заданной теме «Применение рядов в приближенных вычислениях»	Индивидуальное задание
8.	Дифференциальные уравнения	Составить конспект по теме «Разностные уравнения»	Защита индивидуального задания

Индивидуальные задания

№ п/п	Название содержательного модуля	Неделя	Инд. задания	защита (неделя)
1.	Аналитическая геометрия	1-3	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1-3.3 [5]	3
2.	Линейная алгебра	4-9	5.1-5.4, 6.1-6.4 [5]	9
3.	Функция одной переменной, предел, непрерывность	10-13	8.1-8.5 [5]	13
4.	Дифференциальное исчисление	14-17	9.1-9.4, 10.1, 10.2 [5]	16
5.	Функции нескольких переменных	18-21	11.1-11.6 [6]	21
6.	Интегральное исчисление	22-27	14.1-14.6, 15.1-15.3 [6]	27
7.	Ряды	28-31	17.1-17.3 [6]	31
8.	Дифференциальные уравнения	32-35	16.1-16.3 [6]	34

Содержание самостоятельной и индивидуальной работы по темам приведены в: облаке сервиса mail.ru Полшкова Ю.Н. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/4zC7/2ZrdKLjPW>

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Содержательный модуль 1

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 на осях.
10. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
11. Расстояние от точки до прямой. Неравенства, задающиеся общим уравнением прямой.
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 матрицами и их определителями.
24. Системы линейных уравнений.
25. Решение систем линейных уравнений методами Крамера и обратной матрицы.
26. Жордановы преобразования систем.
27. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
28. Исследование систем линейных уравнений.
29. Метод Жордана-Гаусса.
30. N -мерные вектора, действия над ними.
31. Линейная зависимость векторов.
32. Линейные системы векторов.
33. Ранг системы векторов.
34. Линейные векторные пространства.
35. Базис в пространстве.
36. Евклидовы пространства.
37. Ортогональная система векторов.
38. Ортогональный базис.
39. Общее и частное решение системы линейных уравнений.
40. Базисные решения системы линейных уравнений.

41. Понятие множества. Операции над множествами. Диаграмма Вьенна.

42. Взаимно-однозначное соответствие между множествами.

Содержательный модуль 2

43. Понятие функции. Способы задания функций.

44. Простейшие свойства функций: монотонность, периодичность, четность, ограниченность.

45. Обратные функции. Сложные и неявно заданные функции.

46. Примеры основных функций и их графики.

47. Понятие последовательности и ее предела. Ограниченность последовательности.

48. Основные теоремы о пределах последовательности.

49. Понятие предела в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

50. Основные теоремы о пределах.

51. Виды неопределенностей и их раскрытие. Первый и второй замечательный предел. Применение бесконечно малых и бесконечно больших функций.

52. Понятие непрерывной функции в точке и на отрезке.

53. Действия над непрерывными функциями.

54. Разрывы. Непрерывность слева и справа. Типы разрывов.

55. Понятие производной, ее геометрический смысл. Уравнение касательной.

56. Основные правила дифференцирования.

57. Производная сложной функции.

58. Производная обратной функции.

59. Производная основных элементарных функций.

60. Дифференциал функции. Правило вычисления дифференциалов.

61. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.

62. Правило Лопиталя.

63. Основные теоремы о дифференцированных функции. Теоремы Ролля и Лагранжа.

64. Формулы Тейлора и Маклорена.

65. Применение производной к исследованию поведения функции.

Возрастание, убывание функции, экстремум.

66. Выпуклость функции. Перегибы. Асимптоты функции.

Содержательный модуль 3

1. Понятие функции многих переменных. Понятие границы и непрерывности функции в точке.

2. Частные производные и частный дифференциал функции. Полный дифференциал функции.

3. Производная высших порядков функции многих переменных. Теорема о смешанной производной.

4. Понятие экстремума функции многих переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума функции двух переменных.

5. Производная по направлению. Градиент.

6. Условный экстремум функции многих переменных.

7. Метод наименьших квадратов.

8. Неопределенный интеграл.

9. Свойства неопределенного интеграла.

10. Методы интегрирования.

11. Определенный интеграл.

12. Свойства определенных интегралов.

13. Вычисление определенных интегралов.

14. Несобственные интегралы.

15. Вычисление площадей и объемов тел вращения.

16. Формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.
17. Двойной интеграл по прямоугольной области.
18. Свойства интеграла.
19. Вычисление двойного интеграла.

Содержательный модуль 4

20. Числовые ряды.
21. Сходимость числовых рядов.
22. Достаточные признаки сходимости числовых рядов: сравнение, интегральный, Даламбера и Коши.
23. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
24. Степенные ряды.
25. Область сходимости степенного ряда.
26. Интеграция и дифференцировки степенных рядов.
27. Ряды Маклорена и Тейлора.
28. Ряды e^x , $\sin x$, $\cos x$.
29. Биномиальный ряд.
30. Ряды $\ln x$, $\arctg x$.
31. Приближенные вычисления с помощью рядов.
32. Ряды Фурье.
33. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
34. Виды дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные.
35. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.
36. Однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.
37. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.
38. Экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям

8. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Направление подготовки – 38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Очная и заочная форма обучения

Программа подготовки: бакалавриат

Семестр: 1

Учебная дисциплина «Высшая математика»

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

БИЛЕТ № 1

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:

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

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

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

Утверждено на заседании кафедры МММЭ, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____ д.э.н., доц. Полшков Ю.Н.

Преподаватель _____

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

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.

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Направление подготовки – 38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Очная и заочная форма обучения

Программа подготовки: бакалавриат

Семестр: 1,2

Учебная дисциплина «Высшая математика»

БИЛЕТ № 1

1. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.

2. Свойства неопределенного интеграла

3. Вычислить интеграл: $\int \frac{\ln x dx}{x \cos^2(\ln x)}$

4. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному условию: $2y'\sqrt{x} = y$, $y(4)=1$.

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

Утверждено на заседании кафедры МММЭ, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____ д.э.н., доц. Полшков Ю.Н.

Преподаватель _____

11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

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.

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

Система оценивания академических достижений студентов по дисциплине «Высшая математика», если предусмотрен зачет

Текущий контроль (max 100 баллов)									
Содержательный модуль 1				Сумма баллов за содерж. модуль 1	Содержательный модуль 2				Сумма баллов за содерж. модуль 2
Орг.-учеб. работа студента в аудитории	Индивидуал. работа	Самостоят. работа	Контрол. работа		Орг.-учеб. работа студента в аудитории	Индивидуал. работа	Самостоят. работа	Модул. работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
max 5	max 10	max 10	max 25	max 50	max 5	max 10	max 10	max 25	max 50

Организационно-учебная работа студента в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач у доски и т.п.).

Самостоятельная работа (включая выполнение СРС и ИРС) максимально оценивается в 20 баллов по каждому содержательному модулю. В разрезе отдельных тем оценивание осуществляется следующим образом.

№ п/п	Название темы	СРС	ИРС	Итого по теме
Содержательный модуль 1.				
1	Аналитическая геометрия	5	5	10

2	Линейная алгебра	5	5	10
Итого по содержательному модулю 1		10	10	20
Содержательный модуль 2.				
3	Функция одной переменной, предел, непрерывность	2,5	2,5	5
4	Дифференциальное исчисление	7,5	7,5	15
Итого по содержательному модулю 2		10	10	20
<i>Всего по СРС и ИРС</i>		20	20	40

Система оценивания академических достижений студентов по дисциплине «Высшая математика», если предусмотрен экзамен

Текущий контроль (max 60 баллов)					Количество баллов по результатам текущего контроля	Итоговый контроль (max 40 баллов)	Общее количество баллов (пункт 6 + пункт 7)
Содержательные модули 3/4				Сумма баллов за зачетный модуль 3/4		Экзамен	
Организационно-учебная работа студента в аудитории	Индивидуальная работа	Самостоятельная работа	Модульная работа				
1	2	3	4	5	6	7	9
2,5/2,5	7,5/7,5	7,5/7,5	25/0	42,5/17,5	60	40	100

Организационно-учебная работа студента в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач у доски и т.п.).

Самостоятельная работа (включая выполнение СРС и ИРС) максимально оценивается в 15 баллов по каждому содержательному модулю. В разрезе отдельных тем оценивание осуществляется следующим образом.

№ п/п	Название темы	СРС	ИРС	Итого по теме
Содержательный модуль 3.				
1	Функции нескольких переменных	3,5	3,5	7
2	Интегральное исчисление	4	4	8
Итого по содержательному модулю 3		7,5	7,5	15
Содержательный модуль 4.				
3	Ряды	3,5	3,5	7
4	Дифференциальные уравнения	4	4	8
Итого по содержательному модулю 4		7,5	7,5	15
<i>Всего по СРС и ИРС</i>		15	15	30

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном, ноутбук, выход в Интернет, Wi-Fi доступ в корпусах университета, текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других библиотечных баз данных.

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Высшая математика», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования экономического факультета ГОУ ВПО «ДонНУ». С использованием ресурсов платформы дистанционного обучения также осуществляется текущий контроль знаний студентов на основе тестирования, размещения для проверки результатов самостоятельной работы.

14. Ресурсы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

1. *Дистанционный курс «Высшая математика»* для студентов направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление доступен по ссылке на платформе Moodle Центра дистанционного обучения экономического факультета ГОУ ВПО «ДОННУ»: <http://ef.donnu-support.ru/moodle/course/view.php?id=146>

2. *Облако сервиса mail.ru Колесник Л.И.* Папка «Высшая математика» <https://cloud.mail.ru/public/4ry9/28dE742wY>

15. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	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 с.	4	
2.	Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экон. специальностям / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М.	54	

	Тришин и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. Всерос. заоч. финансово-экономический ин-т. – 3-е изд. – Москва: ЮНИТИ ДАНА, 2008. – 479 с.		
3.	Ильин, В. А. Высшая математика. – Москва: Проспект, 2016. – 592 с.	1	
4.	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.	22	
5.	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.		+
6.	Практикум по решению задач курса "Высшая математика": учебное пособие. Ч. 1 / Н. В. Румянцев, М. И. Медведева, Ю. Н. Полшков, А. В. Пелашенко; Донецкий нац. ун-т – Донецк: ДонНУ, 2008. – 172 с.	63	
7.	Практикум по решению задач курса "Высшая математика": учеб. пособие. Ч. 2 / Н. В. Румянцев, М. И. Медведева, Ю. Н. Полшков, А. В. Пелашенко; Донецкий нац. ун-т. - Донецк: ДонНУ, 2009. – 226 с.	69	
	Шипачев, В. С. Высшая математика: учеб. для студентов высш. учеб. заведений / В. С. Шипачев. – Изд. 8-е. – Москва: Высш. шк., 2011. – 479 с.	3	
8.			«Университетская библиотека ONLINE»
9.	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.		+
10.	Геворкян, Э. А. Математика. Математический анализ: учебно-методическое пособие / Э. А. Геворкян, А. Н. Малахов. – Москва: Евразийский открытый институт, 2010. – 344 с.		+
	Наименований основной литературы 10	216 печатных экземпляров	3 электронных ресурса
Дополнительная литература			
11.	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.	42	
12.	Клименко, Ю. И. Высшая математика для экономистов: теория, примеры, задачи / Ю. И.	2	

	Клименко. – М.: Экзамен, 2005. – 736 с.		
13.	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.	141	
			«Университетская библиотека ONLINE»
14.	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.		+
15.	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.		+
16.	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.		+
17.	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.		+
	Наименований дополнительной литературы 7	185 печатных экземпляра	4 электронных ресурса
	Всего по дисциплине «Высшая математика» Наименований 17	401 печатный экземпляр	7 электронных ресурсов

№ п/п	Периодические издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие электронной версии в ЭБС:
		«ДОННУ»	«ДОННУ»
			«Университетская библиотека ONLINE»
1	Вестник молодых ученых [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&ajid=577507		+
2	Экономический журнал ВШЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&ajid=577509		+
	Наименований 2	0 печатных экземпляра	2 электронных ресурсов

16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

- Интернет-сайты: www.exponenta.ru; www.allmath.ru; mathem.h1.ru; mathproblem.narod.ru; www.nsc.ru/win/mathpub/math_www.html; allmath.com.ru.
- Методический кабинет кафедры МММЭ:
<http://ef.donnu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=62>.
- Страница: <https://vk.com/you.n.polshkov>
- Группа: <https://vk.com/club144262835>

17. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике в соответствии с основной образовательной программой и учебным планом направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, утвержденного Ученым советом университета, протокол № ____ от «__» ____ 2021 г.

Протокол № ____ от «__» ____ 2021 г.

Зав. кафедрой

(подпись)

Полшков Ю.Н.
(ФИО)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике в соответствии с основной образовательной программой и учебным планом направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, утвержденного Ученым советом университета, протокол № ____ от «__» ____ 20__ г.

Протокол № ____ от «__» ____ 20__ г.

Зав. кафедрой

(подпись)

Полшков Ю.Н.
(ФИО)