

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
учреждения образования  
«Полоцкий государственный  
университет»

\_\_\_\_\_  
И.А. Борейко

« 28 » \_\_\_\_\_ 20 20 г.

Регистрационный № УД-289/20/уч.

## **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

1-96 01 01 Таможенное дело

2020 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-96 01 01-2013 и учебного плана по специальности 1-96 01 01 «Таможенное дело», регистрационный № 04-20/уч.ЮФ от 05.02.2020.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Светлана Юрьевна Башун, старший преподаватель кафедры высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Шлапаков Сергей Алексеевич, доцент кафедры геометрии и математического анализа учреждения образования «Витебский государственный университет им. П.М.Машерова», кандидат физ.-мат. наук, доцент;

Дмитрий Феликсович Пастухов, доцент кафедры технологий программирования учреждения образования «Полоцкий государственный университет», кандидат физ.-мат. наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

(протокол № 4 от 08 04 2020 г.);

Методической комиссией юридического факультета учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

(протокол № 2 от 14 04 2020 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

(протокол № 4 от 28 05 2020 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Высшая математика» для специальности 1-96 01 01 «Таможенное дело» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта и учебного плана.

В настоящее время процесс математизации проникает в самые различные области человеческой деятельности, что позволяет наиболее точно и полно описывать интересующие нас явления. В связи с возросшей ролью математики в современной науке и технике большое число специалистов различных областей народного хозяйства нуждается в серьезной математической подготовке, которая давала бы возможность математическими методами исследовать широкий круг новых проблем, использовать теоретические достижения на практике, применять современные информационные технологии. Для этого необходимо получение правильного общего представления о том, что такое математика и математическая модель, в чем заключается математический подход к изучению явлений реального мира, как его можно применять и что он может дать. Современный специалист должен хорошо владеть основными математическими понятиями, идеями и методами исследования задач, принятия решений на основе математического моделирования.

Как известно, задачей таможенной службы является представление количественной информации о состоянии и развитии внешнеэкономической деятельности страны в неразрывной связи с ее качественными характеристиками. Объектами сбора и учета являются товары, составляющие экспорт страны, а также все связанные с ним операции. В соответствии с Таможенным кодексом РБ таможенные службы осуществляют учет внешней торговли и специальный таможенный учет. В учете внешней торговли предметом наблюдения и изучения является внешнеторговый оборот страны, т.е. экспорт и импорт товаров в количественном и стоимостном выражении.

Любой анализ и исследование таких данных требуют применения математических методов, начиная от расчетов сложных процентов и средних величин, и заканчивая статистическими таблицами. Для того чтобы проводить такие исследования эффективно, необходимо освоить математический язык, овладеть определенным математическим аппаратом. В его состав, в частности, входят линейная алгебра, математический анализ и теория вероятностей.

**Целью** изучения учебной дисциплины «Высшая математика» является обучение студентов основным математическим понятиям и методам математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, использование основных математических методов для решения задач в профессиональной деятельности.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих **задач**:

- освоение матричного исчисления для решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- освоение основ математического анализа для решения задач, рассматриваемых в профессиональной деятельности;
- формирование навыков применения элементов теории вероятностей в учебно-профессиональной деятельности;
- освоение междисциплинарных знаний, связанных с применением математических и статистических методов в профессиональной деятельности;
- стимулирование у студентов познавательного интереса к вопросам применения математических и статистических методов в экономической и профессиональной сферах.

В результате изучения учебной дисциплины «Высшая математика» у студентов формируются следующие **компетенции**:

*академические компетенции:*

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.

В результате изучения учебной дисциплины «Высшая математика» студенты должны

**знать:**

- основные математические методы решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- природу математических абстракций и возможности их использования в социально-гуманитарной и экономической сфере;

**уметь:**

- делать оценки правдоподобности информации, основанной на количественных параметрах и соотношениях;
- использовать математический язык и аппарат при описании явлений и закономерностей окружающего мира;

**владеть:**

- основными математическими методами решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- математическим языком и терминологией для описания явлений и закономерностей профессиональной деятельности.

Учебная дисциплина «Высшая математика» является теоретической основой для изучения учебной дисциплины «Менеджмент в таможенной сфере».

Учебная дисциплина базируется на знаниях математики за курс средней школы.

Содержание учебного материала учебной программы дисциплины содержит несколько разделов, охватывающих основные направления применения математических методов в экономике и таможенном деле. При составлении учебной программы наиболее важным был принцип профессиональной направленности, подразумевающий тесную связь содержания учебной дисциплины с профессиональной сферой деятельности будущих специалистов.

Форма получения образования – дневная.

В соответствии с учебным планом специальности «Таможенное дело» дисциплина «Высшая математика» изучается на I курсе в 1 семестре. На ее изучение отводится:

всего – 88 часов, из них аудиторных часов – 34, в том числе лекции 18 часов, практические занятия – 16 часов. Самостоятельная работа – 54 часа.

Форма текущей аттестации – экзамен.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Раздел I. Элементы линейной алгебры и матричного анализа

#### Тема 1.1. Матрицы и определители.

Понятие матрицы и линейные операции над ними. Транспонирование матриц. Элементарные преобразования строк матрицы. Определители второго и третьего порядка. Алгебраические дополнения и миноры.

#### Тема 1.2. Произведение матриц. Обратная матрица.

Произведение матриц и его свойства. Обратная матрица. Определение, условия существования и единственность обратной матрицы. Использование матриц при решении задач с экономическим содержанием.

#### Тема 1.3. Системы линейных алгебраических уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений. Элементарные операции над уравнениями системы. Матричный метод решения квадратных систем линейных уравнений. Формулы Крамера.

#### Тема 1.4. Метод Гаусса.

Математические модели в экономике и таможенном деле в виде систем линейных алгебраических уравнений и неравенств. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

#### Тема 1.5. Графическое решение систем линейных алгебраических неравенств.

Системы линейных алгебраических неравенств с двумя неизвестными и их графическое представление.

### Раздел II. Элементы аналитической геометрии

#### Тема 2.1. Прямая на плоскости.

Метод координат. Кривая на плоскости и способы ее задания. Основные виды уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

### Раздел III. Основы математического анализа

#### Тема 3.1. Функции одной переменной.

Функции и отображения, их области определения и значений, способы задания. Свойства функций. Приращение аргумента и приращение функции. Производная функции.

#### Тема 3.2. Производные элементарных функций.

Основные правила дифференциального исчисления. Производные элементарных функций. Эластичность функции. Функции в экономике и таможенном деле.

**Тема 3.3. Приложения дифференциального исчисления.**

Локальный экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость и точки перегиба.

**Тема 3.4. Исследование функций.**

Общая схема исследования функции и построение ее графика.

## **Раздел IV. Теория вероятностей**

**Тема 4.1. Случайные события.**

Случайные события и операции над ними. Алгебра событий. Пространство элементарных событий.

**Тема 4.2. Элементы комбинаторики.**

Основные принципы комбинаторики. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Выбор без повторений. Выбор с повторениями. Использование элементов комбинаторики для обработки и анализа данных в таможенной статистике.

**Тема 4.3. Вероятность случайного события.**

Частота и вероятность. Статистическое, классическое, геометрическое определения вероятности. Свойства вероятности.

**Тема 4.4. Задача о выборке.**

Задача о выборке. Вероятностное истолкование результатов экономических исследований.

**Тема 4.5. Теоремы сложения и умножения вероятностей.**

Теоремы сложения вероятностей. Независимые события. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.

**Тема 4.6. Формулы полной вероятности и Байеса.**

Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса.

**Тема 4.7. Повторные независимые испытания.**

Последовательность независимых повторных испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Теорема и асимптотическая формула Пуассона.

**Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Высшая математика»  
Дневная форма получения высшего образования**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел I. Элементы линейной алгебры и матричного анализа</b>								
Тема 1.1.	Матрицы и определители.	2					1, 7, 8, 9	
Тема 1.2.	Произведение матриц. Обратная матрица.		2				1, 7, 8, 9	
Тема 1.3.	Системы линейных алгебраических уравнений.	2					1, 7, 8, 9	
Тема 1.4.	Метод Гаусса.		2				1, 7, 8, 9	
Тема 1.5.	Графическое решение систем линейных алгебраических неравенств.		2				5, 6, 11	КР № 1*
<b>Раздел II. Элементы аналитической геометрии</b>								
Тема 2.1.	Прямая на плоскости.	2					1, 7, 8, 9	
<b>Раздел III. Основы математического анализа</b>								
Тема 3.1.	Функции одной переменной.	2					2, 7, 8, 9	
Тема 3.2.	Производные элементарных функций.		2				2, 7, 8, 9	
Тема 3.3.	Приложения дифференциального исчисления.	2					2, 7, 8, 9	
Тема 3.4.	Исследование функций.		2				2, 7, 8, 9	КР № 2*
<b>Раздел IV. Теория вероятностей</b>								
Тема 4.1.	Случайные события.	2					3, 4, 10, 12	
Тема 4.2.	Элементы комбинаторики.		2				3, 4, 10, 12	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 4.3.	Вероятность случайного события.	2					3, 4, 10, 12	
Тема 4.4.	Задача о выборке.		2				3, 4, 10, 12	
Тема 4.5.	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2					3, 4, 10, 12	
Тема 4.6.	Формулы полной вероятности и Байеса.		2				3, 4, 10, 12	
Тема 4.7.	Повторные независимые испытания.	2					3, 4, 10, 12	
<b>ИТОГО:</b>		<b>18</b>	<b>16</b>					

\* – Мероприятия промежуточного контроля:  
 КР – контрольная работа.

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ****ЛИТЕРАТУРА****Основная:**

1. Гусак, А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Примеры и задачи: учебное пособие / А.А. Гусак. – 6-е издание. – Минск: ТетраСистемс, 2011. – 287 с.

2. Гусак, А.А. Математический анализ и дифференциальные уравнения: справ. пособие к решению задач / А.А. Гусак. – Минск: ТетраСистемс, 2011. – 415 с.

3. Гусак, А.А. Теория вероятностей. Примеры и задачи: учебное пособие / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. – 8-е издание. – Минск: ТетраСистемс, 2013. – 286 с.

4. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для студ. вузов / В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт, 2020. – 406 с.

5. Сборник задач и упражнений по высшей математике. Математическое программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Кузнецов, В.А. Сакович, Н.И. Холод, Н.М. Слукин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: «Лань», – Режим доступа: по подписке: URL: <https://e.landook.com/book/539>

6. Кузнецов, А.В. Высшая математика. Математическое программирование [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Кузнецов, В.А. Сакович, Н.И. Холод. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 352 с. // Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа: по подписке: URL: <https://e.lanbook.com/book/4550>

**Дополнительная:**

7. Булдык, Г.М. Сборник задач и упражнений по высшей математике с примерами решений / Г.М. Булдык. – Мн.: Юнипресс, 2002. – 395 с.

8. Индивидуальные задания по высшей математике: учебное пособие: в 4 частях. Часть 1: Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / А.П. Рябушко [и др.]; под общей редакцией А.П. Рябушко. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 304 с.

9. Высшая математика: учебно-методический комплекс для студентов экономических специальностей: в 3 частях. Часть 1: Элементы линейной алгебры и матричного анализа. Элементы аналитической геометрии. Дифференциальное исчисление / Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет; составитель А.В. Капуто. – Новополоцк: ПГУ, 2007. – 259 с.

10. Высшая математика: учебно-методический комплекс для студентов экономических специальностей: в 3 частях. Часть 3. Теория вероятностей. Математическая статистика / сост. А.В. Капуто. – Новополоцк: ПГУ, 2011. – 224 с.

*Е.В. Гурмова*

11. Высшая математика: математическое программирование: учебно-методический комплекс для студентов экономических специальностей / Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет; составление и общая редакция Э.М. Пальчика, С.Ю. Башун. – 2-е издание, исправленное. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 235 с.

12. Высшая математика: теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методический комплекс для студентов экономических и технических специальностей / Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет; составители: Э.М. Пальчик, О.А. Дробинина, Г.Ф. Коршунова; под общей редакцией Э.М. Пальчика. – Новополоцк: ПГУ, 2007. – 235 с.

### **Репозиторий университета**

*Евгения Гуржова Е. В.*

## ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

MicrosoftOfficeExcelver. 2003 и выше, Simplex.exe.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

1. Матрицы. Линейные операции над матрицами и их свойства.
2. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
3. Произведение матриц. Особенности умножения матриц.
4. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы.
5. Системы линейных уравнений. Методы решения квадратных систем линейных уравнений (Крамера и матричный).
6. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений (на примере).
7. Прямая на плоскости как линия первого порядка. Уравнение прямой по точке и нормальному вектору. Частные случаи общего уравнения прямой.
8. Уравнение прямой на плоскости по точке и направляющему вектору, по точке и угловому коэффициенту. Уравнение прямой в отрезках. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
9. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Угол между прямыми.
10. Определение функции, способы задания функции. Некоторые типы числовых функций.
11. Непрерывность функции в точке и на отрезке.
12. Свойства непрерывных функций.
13. Производная функции в точке, ее геометрический, физический и экономический смысл.
14. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
15. Уравнения касательной и нормали к кривой в точке.
16. Монотонность функции. Достаточные условия экстремума.
17. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции.
18. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
19. Элементы комбинаторики (основные понятия, формулы).
20. Задача о выборке.
21. Статистическое определение вероятности. Классическое и геометрическое определения вероятности, свойства.
22. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей, их следствия.

23. Формула полной вероятности и формула Байеса.
24. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события в  $n$  независимых испытаниях.
25. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Асимптотические формулы. Свойства функции Лапласа.
26. Теорема и асимптотическая формула Пуассона. Простейший поток случайных событий, его свойства.

### ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Вид работы	Тема работы
1	КР № 1	Матрицы. Определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений.
2	КР № 2	Производная и дифференциал функции одной переменной.

### ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Кроме традиционных методов обучения используются активные формы и методы обучения, такие как: мультимедиа-средства, элементы творческого характера на аудиторных занятиях и при выполнении самостоятельной работы, лекции-визуализации, метод анализа конкретных ситуаций, а также рейтинговая система оценки знаний.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Высшая математика» используют современные информационные технологии. Для этого в сетевом доступе размещен комплекс учебных и учебно-методических материалов: учебная программа, лекционный экспресс-курс, методические указания и рекомендации по решению задач, задачи для решения на практических занятиях и для самостоятельного решения, задания для самоконтроля, список рекомендуемой литературы и др.

Цель самостоятельной работы студентов – усвоение в полном объеме содержания учебной дисциплины и формирование самостоятельности как личностной черты и важного профессионального качества, сущность которых состоит в умении систематизировать, планировать и контролировать собственную деятельность.

Задача самостоятельной работы студентов – усвоение определенных

стандартом знаний, умений и навыков по учебной дисциплине, закрепление и систематизация полученных знаний, их применение при выполнении практических заданий и творческих работ, а также выявление пробелов в системе знаний по предмету.

При изучении учебной дисциплины «Высшая математика» используются следующие **формы самостоятельной работы**:

– самостоятельная работа студента в виде индивидуального решения задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

– работа студента с учебной, справочной, аналитической и другой литературой и материалами по теме;

– подготовка студента к сдаче текущей аттестации.

**Содержание самостоятельной работы студентов  
Дневная форма получения высшего образования**

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов
Углубленное изучение отдельных тем учебной дисциплины.	Тема 2.1. Прямая на плоскости. Основная литература: 1 Дополнительная литература: 7, 8, 9	1
	Тема 3.1. Функции одной переменной. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 8, 9	1
	Тема 4.6. Формулы полной вероятности и Байеса. Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 10, 12	1
Подготовка письменного отчета по домашним практическим заданиям	Тема 1.2. Произведение матриц. Обратная матрица. Основная литература: 1 Дополнительная литература: 7, 8, 9	1
	Тема 1.5. Графическое решение систем линейных алгебраических неравенств. Основная литература: 5, 6 Дополнительная литература: 11	1
	Тема 3.2. Производные элементарных функций. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 8, 9	1
	Тема 3.4. Приложения дифференциального исчисления. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 8, 9	1
	Тема 4.2. Элементы комбинаторики. Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 10, 12	1

	Тема 4.3. Вероятность случайного события. Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 10, 12	1
	Тема 4.7. Повторные независимые испытания. Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 10, 12	1
Подготовка к контрольной работе № 1.	Тема 1.1. Матрицы и определители. Основная литература: 1 Дополнительная литература: 7, 8, 9 Тема 1.2. Произведение матриц. Обратная матрица. Основная литература: 1 Дополнительная литература: 7, 8, 9 Тема 1.4. Метод Гаусса. Основная литература: 1 Дополнительная литература: 7, 8, 9	4
Подготовка к контрольной работе № 2.	Тема 3.2. Производные элементарных функций. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 8, 9	4
Подготовка к экзамену		36
<b>ИТОГО:</b>		<b>54</b>

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Для оценки достижений студентов используется следующий **диагностический инструментарий**:

- проведение текущих устных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- контрольная работа;
- сдача экзамена по учебной дисциплине.

Диагностика качества усвоения знаний студентами проводится в форме промежуточного контроля и текущей аттестации.

Форма текущей аттестации – экзамен. Форма проведения экзамена – письменная.

Итоговая экзаменационная отметка по учебной дисциплине за семестр (ИЭ) учитывает отметку по результатам промежуточного контроля и экзаменационную отметку:

$$\text{ИЭ} = \text{ВК} \cdot \text{ПК} + (1 - \text{ВК}) \cdot \text{ЭО}.$$

ВК – весовой коэффициент для промежуточного контроля и экзаменационной отметки в итоговую отметку по учебной дисциплине «Высшая математика» равен 0,5.

ПК – результат промежуточного контроля за семестр оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий промежуточного контроля в течение семестра по следующей формуле:

$$\text{ПК} = (\text{КР № 1} + \text{КР № 2}) / 2.$$

ЭО – отметка, полученная студентом на экзамене за письменный ответ по билету.

## ХАРАКТЕРИСТИКА (ОПИСАНИЕ) ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на практических занятиях.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»  
С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу
Менеджмент в таможенной сфере	учета, финансов, логистики и менеджмента		

Зав. кафедрой учета, финансов,  
логистики и менеджмента



Е.Б. Малей