

Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор учреждения
образования “Белорусский
государственный экономический
университет”



Т.В.Садовская

“27” 12 20 23 г.

Регистрационный № УД 5704-23/уч.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0414-03 “Государственное управление и экономика”

2023

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта и учебного плана по специальности 6-05-0414-03 «Государственное управление и экономика», регистрационный номер 23ДКМ-172 от 10.02.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Марков А.В., заведующий кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

Рабцевич В.А., доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Коваленко Н.С., профессор кафедры общей математики и информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет», доктор физико-математических наук, профессор;

Ратушева Ю.Л., доцент кафедры математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 3 от 26.10.2023 г.)

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 4 от 27.12.2023)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На современном этапе во все сферы человеческого общества происходит проникновение и внедрение достижений научно-технологического и информационного прогресса. В первую очередь это связано с информатизацией и автоматизацией многих областей человеческой деятельности, включая науку, производство культуру. Базовой основой информатизации современного общества является бурное развитие высокопроизводительных вычислительных средств и разработанный к настоящему времени аппарат классической и дискретной математики, позволяющий моделировать и решать реальные научные и прикладные проблемы, возникающие практически во всех областях человеческой практики.

Например, научные исследования в области экономики и их практическое применение невозможно без применения математики. Свидетельством этому является тот факт, что работы наиболее известных экономистов XX века, удостоенных Нобелевской премии по экономике, таких как Л. Канторович, В. Леонтьев, П. Самуэльсон, Р. Солоу, Д. Хикс, Д. Нэш, Р. Зельтен, связаны с использованием математических методов и моделей. Приведённые факты свидетельствуют о необходимости включения математических дисциплин в учебные программы учреждений высшего образования экономического профиля.

Дополнительный стимул изучения математики будущими экономистами обусловлен тем, что фундаментальное университетское образование предполагает формирование высоко образованных культурных молодых людей, которые наряду с гуманитарными знаниями будут обладать определёнными естественно научными и математическими знаниями, являющимися неотъемлемой частью общечеловеческой культуры.

Современная теория и практика показывает, что экономист должен не только уметь оперировать математическими методами, но и иметь представление о теоретических основах математики, уметь взглянуть на предмет своей науки с точки зрения математика, в противном случае он будет носителем тестов, констатирующих статическое состояние экономических явлений и процессов, без их осмысления и прогнозирования их функционирования во времени. Использование языка математики расширяет видение мира экономиста-исследователя. Овладение этим языком позволяет эффективно использовать в своей работе достижения математических и естественных наук, заимствовать их методы исследования и разработанные математические модели, проводить аналогии при решении имеющихся экономических проблем.

Целью учебной дисциплины «Высшая математика» является ознакомление студентов с математическими понятиями, методами и навыками их использования для решения типовых прикладных задач, а также развитие абстрактного, логического и алгоритмического мышления.

В связи с этим, при изложении учебного материала по учебной дисциплине «Высшая математика» перед преподавателями возникают следующие **задачи**:

- рассматривая математическую культуру как часть общечеловеческой культуры, способствовать формированию высоконравственной гражданской позиции обучаемых, становлению целостной высокоинтеллектуальной личности, способной решать сложные задачи, которые ставит жизнь;
- дать представление:
 - а) о месте математики в системе естественных и экономических наук;
 - б) о неразрывном единстве прикладной и фундаментальной математики;
 - в) о преимуществах математического моделирования и его экономической эффективности;
- ознакомить студентов с основными понятиями и методами современной математики;
- научить применять математические знания при исследовании реальных экономических процессов и решении профессиональных задач;
- развить у студентов способности к абстрактному и логическому мышлению;
- воспитать у студентов мотивацию к глубокому изучению математики как языка общения цивилизованных экономистов, без которого невозможно овладеть специальными дисциплинами, необходимыми им в их будущей профессиональной деятельности.

Учебная дисциплина «Высшая математика» относится к модулю «Математический» государственного компонента плана образовательного процесса.

Материал учебной дисциплины «Высшая математика» является базовым для учебных дисциплин «Математическая статистика и эконометрика», «Многомерный статистический анализ в управлении», «Экономическая теория», «Микроэкономика», «Макроэкономика».

В результате изучения учебной дисциплины «Высшая математика» формируется следующая компетенция:

БПК-1. Применять математический аппарат для решения управленческих задач

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **знать**:

– методы матричной алгебры и аналитической геометрии, математический аппарат функций одной и многих переменных, основы дифференциальных уравнений, числовые и степенные ряды;

– основные понятия и теоремы теории вероятностей, законы распределения случайных величин;

уметь:

– решать задачи матричной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, анализировать задачи с экономическим содержанием;

– применять вероятностные методы для решения экономических задач;

владеть:

– методикой применения методов матричной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей при решении математических и экономических задач.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Основной программный материал излагается на лекциях и закрепляется на практических занятиях. Часть материала предлагается для самостоятельного изучения. Текущий контроль осуществляется путём опроса на практических занятиях, проведения самостоятельных и выполнения индивидуальных заданий.

Форма получения высшего образования: очная (дневная).

Согласно учебному плану для студентов дневной формы обучения высшего образования по учебной дисциплине «Высшая математика» предусмотрено 396 часов, из них 166 аудиторных часов, в том числе, 80 часов лекционных и 86 часов отводится для практических занятий. Учебная дисциплина изучается студентами на первом курсе в первом и втором учебных семестрах.

В первом семестре предусмотрено 86 аудиторных часов, из них 40 часов лекционных и 46 часов практических занятий. Во втором семестре предусмотрено 80 аудиторных часов, из них 40 часов лекционных и 40 часов практических занятий. Трудоемкость учебной дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации — зачет на первом курсе в 1 семестре и экзамен – на первом курсе во 2 семестре. В течение каждого семестра предусматривается проведение по одной двухчасовой расчетно-графической работе. Материал для самостоятельной работы реализуется через УСРС — управляемую самостоятельную работу студентов под контролем преподавателя.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1.1. Векторная алгебра.

Понятие геометрического вектора на плоскости и в трехмерном пространстве. Операции над геометрическими векторами.

Векторы в n -мерном пространстве. Основные операции над n -мерными векторами. Скалярное произведение n -мерных векторов, их длины и угол между ними. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов. Разложение n -мерного вектора по базису. Понятие о векторных пространствах. Размерность и базис векторного пространства. Евклидово пространство.

1.2. Матрицы и их определители.

Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами: умножение матрицы на число; сложение, умножение и транспонирование матриц. Свойства перечисленных операций над матрицами.

Определители квадратных матриц первого, второго и третьего порядков. Понятие определителя квадратной матрицы порядка n и его свойства. Теорема Лапласа. Вычисление определителей методом элементарных преобразований и разложением по строке (столбцу). Обратная матрица, ее свойства. Вычисление обратной матрицы. Минор k -го порядка матрицы. Ранг матрицы, его свойства. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований и методом окаймляющих миноров.

1.3. Системы линейных уравнений и неравенств.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Условие совместности СЛАУ (теорема Кронекера-Капелли). Решение невырожденных СЛАУ с квадратной матрицей коэффициентов: правило Крамера; матричный метод. Эквивалентные преобразования СЛАУ. Решение СЛАУ методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Общее решение однородной СЛАУ. Применение линейной алгебры в экономике.

1.4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Декартова и полярная системы координат. Основные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Деление отрезка в заданном отношении. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола. Параметрическое и полярное представления линий. Основные понятия и задачи аналитической геометрии в пространстве.

Раздел 2

Математический анализ и дифференциальные уравнения

2.1. Числовая последовательность и ее предел.

Действительные числа. Числовые множества. Операции над множествами. Числовые последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Монотонные последовательности. Экономическая интерпретация числа e .

2.2. Функции одной переменной и их пределы.

Понятие функции. Способы задания функций и их графики. Основные элементарные функции. Сложная и обратная функции. Неявное задание функций. Предел функции в точке. Бесконечные пределы и пределы на бесконечности. Неопределенности и их раскрытие. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Односторонние пределы.

2.3. Непрерывные функции одной переменной.

Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация. Теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность сложной функции и обратной функции. Функции, непрерывные на отрезке, и их свойства.

2.4. Производная и дифференциал функции одной переменной.

Производная функции. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Эластичность функции. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производная сложной, обратной функции и функции, заданной неявно. Логарифмическая производная. Дифференцируемость функции одной переменной. Дифференциал, его геометрический и экономический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Примеры применения производной в экономике. Производные и дифференциалы высших порядков.

2.5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.

Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа и их геометрический смысл. Теорема Коши. Правило Лопиталья.

2.6. Приложения дифференциального исчисления.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение непрерывной функции на

отрезке. Условия выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.

Предельные показатели в экономике. Эластичность экономических показателей. Максимизация прибыли.

2.7. Функции нескольких переменных.

Функции нескольких переменных (основные понятия). Однородные функции. Выпуклые и вогнутые функции. Производственная функции, функция полезности и их линии уровня (изокванты и изокосты). Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

Частные производные. Примеры применения частных производных в экономике. Полный дифференциал функции нескольких переменных и его применение в приближенных вычислениях. Градиент функции и его свойства. Производная функции по направлению. Частные производные сложных и неявных функций нескольких переменных.

Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функций двух переменных. Задачи на условный экстремум. Функция Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Выравнивание эмпирических зависимостей. Метод наименьших квадратов.

2.8. Первообразная и неопределенный интеграл.

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов. Свойства неопределенного интеграла. Метод замены переменной. Формула интегрирования по частям.

Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование иррациональных функций.

2.9. Определенный интеграл.

Определенный интеграл. Условия интегрируемости функций. Формула Ньютона–Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.

Применение определенного интеграла в экономике. Применение определенного интеграла для вычисления площадей фигур, длин дуг плоских кривых и объемов тел. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

2.10. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Модели экономической динамики.

Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделенными и разделяющимися переменными; однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы их решения.

Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод Лагранжа (метод вариации). Системы линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

2.11. Числовые и степенные ряды.

Понятие числового ряда. Сходимость числового ряда. Простейшие свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости числового ряда. Геометрический, гармонический и обобщенный гармонический ряды. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область и интервал сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Формулы и ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды.

Раздел 3

Теория вероятностей

3.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.

Предмет и метод теории вероятностей. Случайные события, их классификация и действия, выполняемые над ними. Элементы комбинаторики: размещения, перестановки и сочетания. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Совместность и несовместность случайных событий. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Зависимость и независимость случайных событий. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса.

3.2. Повторные независимые испытания.

Схемы повторных независимых испытаний. Простейшая схема повторных независимых испытаний — схема Бернулли. Формула Бернулли. Наиве-

роятнейшее число успехов в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа и их следствия.

3.3. Случайные величины. Основные законы распределения.

Случайные величины и их классификация. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, числовые характеристики и законы распределения дискретных случайных величин.

Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее числовых характеристики.

Равномерный и показательный законы распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения случайных величин. Вероятность попадания в заданный интервал и заданного отклонения нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм. Функции от случайных величин и их свойства. Распределения «хи-квадрат», Стьюдента и Фишера–Снедекора.

3.4. Закон больших чисел и предельные теоремы.

Неравенства Маркова и Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Центральная предельная теорема.

3.5. Многомерные случайные величины.

Многомерные случайные величины. Зависимость и независимость многомерных случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции и их свойства.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Высшая математика»
для дневной формы получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Литература		Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСП				
						Л	Пз	Лаб	Основная	
	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	18	24							
1.1.	Векторная алгебра	4	6					[1, 3]	[2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
1.2.	Матрицы и их определители	4	6					[1, 3]	[2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
1.3.	Системы линейных уравнений и неравенств	4	6					[1, 3]	[2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
1.4.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	6	6					[1, 3]	[2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
	Раздел 2. Математический анализ	42	42							
2.1.	Числовая последовательность и ее предел	2	2					[1, 3]	[2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
2.2.	Функции одной вещественной переменной и их пределы	2	2					[1, 3]	[2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
2.3.	Непрерывные функции одной переменной	2	2					[1, 3]	[2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
2.4.	Производная и дифференциал функции одной переменной	4	6					[1, 3]	[2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
2.5.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях	2	0					[1, 3]	[2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
2.6.	Приложения дифференциального исчисления	4	4					[1, 3]	[2]	Проверка конспекта. Решение задач у доски. РГР.
2.7.	Функции многих переменных	6	6					[2]	[1, 3]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
	Всего за I семестр	40	46							Зачет
2.8.	Первообразная и неопределенный интеграл	6	6					[2]	[1, 3]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
2.9.	Определенный интеграл	4	4					[2]	[1, 3]	Проверка конспекта. Решение задач у доски. РГР.
2.10.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	6	6					[2]	[1, 3]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
2.11.	Числовые и степенные ряды	4	4					[2]	[1, 3]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
	Раздел 3. Теория вероятностей	20	20							
3.1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	6	6					[4]	[4, 5, 11]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
3.2.	Повторные независимые испытания	4	4					[4]	[4, 5, 11]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
3.3.	Случайные величины. Основные законы распределения	6	6					[4]	[4, 5, 11]	Проверка конспекта. Решение задач у доски. РГР.
3.4.	Закон больших чисел и предельные теоремы	2	2					[4]	[4, 5, 11]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
3.5.	Многомерные случайные величины	2	2					[4]	[4, 5, 11]	Проверка конспекта. Решение задач у доски
	Всего за II семестр	40	40							Экзамен
	Всего по дисциплине	80	86							Зачет, экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Высшая математика»

Основной теоретический материал излагается на лекциях и закрепляется на практических занятиях. Текущий контроль осуществляется путем опроса на практических занятиях, проведения самостоятельных и выполнения индивидуальных заданий. В течение каждого семестра предусматривается проведение по одной двухчасовой расчетно-графической работе. Итоговый контроль осуществляется в виде семестровых зачета в первом семестре и экзамена во втором.

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 2-2,5 часа на 2-х часовое аудиторное занятие. Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- 1) первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- 2) ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделам, наличием ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- 3) изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- 4) подготовка к семинарским (практическим) занятиям с изучением основной и дополнительной литературы;
- 5) подготовка к выполнению диагностических форм контроля (расчетные работы, тесты, коллоквиумы, контрольные работы и т.п.);
- 6) подготовка к зачетам, экзаменам.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для диагностики компетенций по учебной дисциплине «Высшая математика» могут использоваться следующие формы: устная, письменная, устно-письменная и техническая.

К устной форме диагностики компетенций относятся опросы; доклады на семинарских занятиях и др.

К письменной форме диагностики компетенций относятся тесты, контрольные работы, эссе, рефераты, деловые игры и др.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся презентации, отчеты по домашним заданиям с их устной защитой и др.

К технической форме диагностики компетенций относятся электронные тесты и др.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

- 1 Астровский, А. И. Высшая математика : учебник для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям : в 2 ч. / А. И. Астровский, М. П. Дымков. – Минск : БГЭУ, 2022–2023. – Ч. 1. – 2022. – 415 с.
- 2 Астровский, А. И. Высшая математика : учебник для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям : в 2 ч. / А. И. Астровский, М. П. Дымков. – Минск : БГЭУ, 2022–2023. – Ч. 2. – 2023. – 412 с.
- 3 Сборник задач и упражнений по высшей математике для студентов экономических специальностей : учебно-методическое пособие : в 2 ч. / Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный экономический университет ; [А. В. Конюх и др.]. – 2-е изд., переработанное. – Минск : БГЭУ, 2021. – Ч. 1. – 307 с.
- 4 Станишевская, Л. В. Теория вероятностей : практикум / Л. В. Станишевская, Л. С. Барковская ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. экон. ун-т. - 5-е изд., перераб. доп. - Минск : БГЭУ, 2023. - 146 с.

Дополнительная:

- 1 Сборник задач и упражнений по высшей математике для студентов экономических специальностей : в 2 ч. / Министерство образования Республики Беларусь, УО "Белорусский государственный экономический университет". – Минск : БГЭУ, 2008–2009. – Ч. 2 / [Л.Н. Гайшун и др.]. – 2008. – 270 с.
- 2 Высшая математика : практикум для студентов экономических специальностей вузов : в 2 ч. / Министерство образования Республики Беларусь, УО "Белорусский государственный экономический университет". – Минск : БГЭУ, 2008–2011. – Ч. 1 / [А. В. Конюх и др.]. – 2008. – 253 с.
- 3 Высшая математика : практикум для студентов экономических специальностей вузов : в 2 ч. / Министерство образования Республики Беларусь, УО "Белорусский государственный экономический университет". – Минск : БГЭУ, 2008–2011. – Ч. 2 / [В. В. Косьянчук и др.]. – 2011. – 234, [1] с.
- 4 Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для прикладного бакалавриата : для студентов высших учебных заведений всех направлений и специальностей / В. Е. Гмурман. – 11-е издание. – М.: Юрайт, 2020. – 416 с.
- 5 Письменный, Д. Т. Сборник задач по высшей математике : С контрольными работами : 2 курс : учебное пособие / Д. Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс. 2019. – 589 с.

- 6 Ильин, В. А. Высшая математика : учебник / В. А. Ильин, А. В. Куркина. – 3-е издание. – М.: Проспект, 2020. – 176 с.
- 7 Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учеб. пособие / В. А. Шапкин, А. С. Шапкин. – М.: Дашков и К°, 2015. – 432 с.
- 8 Кундышева, Е. С. Математика: учебник для экономистов / Е. С. Кундышева. – М.: Дашков и К°, 2015. – 562 с.
- 9 Мачулис, В. В. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. – М.: Юрайт, 2016. – 306 с.
- 10 Сборник задач по высшей математике : с контрольными работами / К. Н. Лунгу [и др.]. – 10-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2017–. – (Высшее образование). – Ч. 1: [Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Основы математического анализа. Комплексные числа]. – 2017. – 574, [1] с.
- 11 Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике : пособие для специальностей 1-й степени высшего образования, закрепленных за УМО / [Т. М. Кривоносова и др.]. – Минск : БГУИР, 2017. – 67 с.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Математическая статистика и эконометрика	Статистики Математических методов в экономике	Согласовано, замечаний нет <i>А.А. Прокопчук</i> Согласовано, замечаний нет <i>И.И. Чирков</i>	Утверждено Протокол № <u>3</u> от <u>26.10.23</u> Утверждено Протокол № <u>3</u> от <u>26.10.23</u>

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
