

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования
«Полоцкий государственный
университет»



Ю.П.Голубев

« 20 » 06 20 18 г.

Регистрационный № УД-253/18/уч.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей

1-25 01 04 «Финансы и кредит»

1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»

1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям)»

1-26 02 05 «Логистика»

2018 г.

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы для высших учебных заведений по специальностям:

1-25 01 04 «Финансы и кредит»

1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»

1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям)»

1-26 02 05 «Логистика»

Регистрационный №ТД–Е.582/тип. от 27.04.2015г.

и учебных планов по данным специальностям

СОСТАВИТЕЛЬ:

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

(протокол № 4 от 23 апреля 2018 г.);

Методической комиссией финансово-экономического факультета учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

(протокол № 5 от 28 мая 2018 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

(протокол № 5 от 29.06.2018 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Высшая математика» для специальностей

1-25 01 04 «Финансы и кредит»,

1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»,

1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям)»,

1-26 02 05 «Логистика»

составлена в соответствии с требованиями типовой учебной программы и учебных планов.

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

В связи с этим, при изложении дисциплины «Высшая математика» на первой ступени высшего экономического образования перед преподавателями ставятся следующие **задачи**:

– рассматривая математическую культуру как часть общечеловеческой культуры, способствовать формированию высоконравственной гражданской позиции студентов, становлению целостной высокоинтеллектуальной личности, способной решать сложные актуальные задачи;

– дать представление о месте математики в системе естественных и экономических наук, о неразрывном единстве прикладной и фундаментальной математики, о преимуществах математического моделирования и его экономической эффективности;

– ознакомить студентов с основными понятиями и методами современной математики и научить студентов применять математические знания при исследовании реальных экономических процессов;

– развить у студентов способности к логическому мышлению;

– воспитать у студентов мотивацию к глубокому изучению математики как языка общения экономистов, без которого невозможно овладеть специальными дисциплинами, необходимыми им в их будущей профессиональной деятельности.

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

1-25 01 04 «Финансы и кредит».

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.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Профессиональные компетенции:

- ПК-3. Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в сфере финансов и кредита.
- ПК-5. Систематизировать статистические материалы, характеризующие количественные и качественные показатели деятельности организации и ее подразделений; изучать результаты работы организации и ее структурных подразделений и сопоставлять их с показателями других организаций; выявлять внутрихозяйственные резервы и разрабатывать мероприятия по их использованию.
- ПК-6. Проводить оперативный экономический анализ хода выполнения плановых заданий и мероприятий по использованию резервов повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности; разрабатывать предложения по внесению соответствующих корректировок в планы организации и отдельных подразделений в случае изменения производственно-хозяйственной ситуации.

1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии».

Академические компетенции:

- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Социально-личностные компетенции:

- СЛК-6. Уметь работать в команде.

1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям)».

Академические компетенции:

- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

Профессиональные компетенции:

- ПК-3. Применять методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач. Пользоваться глобальными информационными ресурсами. Владеть современными средствами телекоммуникаций.

1-26 02 05 «Логистика».

Академические компетенции:

- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

Профессиональные компетенции:

- ПК-4. Анализировать и оценивать собранные данные.

В результате изучения учебной дисциплины «Высшая математика» 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, методы обработки и анализа статистических данных;
- методы решения задач на экстремум;

уметь:

- решать задачи матричной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, анализировать задачи с экономическим содержанием;
- применять вероятностные и статистические методы для решения экономических задач;
- исследовать оптимизационные задачи методами математического программирования с использованием компьютерных технологий;
- правильно употреблять математическую символику для выражения количественных отношений объектов;

владеть:

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

Учебная программа определяет основное содержание разделов и тем учебной дисциплины «Высшая математика», которые подлежат изучению. Последовательность их изложения и распределение по семестрам разработаны на кафедре высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет» исходя из задач своевременного математического обеспечения общенаучных, экономических и специальных дисциплин, сохранения логической последовательности и завершенности самих математических разделов.

Учебная дисциплина «Высшая математика» является теоретической основой для изучения учебных дисциплин: «Экономическая теория», «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Эконометрика и экономико-математические методы и модели», «Маркетинг в логистических организациях», «Логистика и управление цепями поставок», «Моделирование и проектирование логистических систем».

Основополагающим моментом изучения самой учебной дисциплины «Высшая математика» является глубокое знание студентами элементарной математики.

Форма получения образования	Дневная				Заочная				Заочная (на основе ССО)			
	1-25 01 07, 1-25 01 08		1-25 01 04									
Курс	I		II		I		II		III		III	
Семестр	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	5	6
Лекции (количество часов)	26	34	26	18	8	8	6	4	6	10	6	10
Практические занятия (количество часов)	26	34	26	16	6	8	6	4	6	10	6	10
Количество аудиторных часов	52	68	52	34	14	16	12	8	12	20	12	20
Самостоятельная работа студента (количество часов)	42	96	88	36	80	148	128	62	138	162	150	286
Всего часов по семестрам	94	164	140	70	94	164	140	70	150	182	162	306
Всего часов по учебной дисциплине	468				468				468 (изучено на основе ССО 136 ч.)		468	
Зачет (семестр)	1, 4				1, 3				5		5	
Экзамен (семестр)	2, 3				2, 4				6		6	

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. Определители n -го порядка и их свойства. Правила вычисления определителей. Произведение матриц и его свойства. Обратная матрица. Определение, условия существования и единственность обратной матрицы.

Тема 1.2. Системы линейных уравнений

Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Элементарные операции над уравнениями системы. Матричный метод решения квадратных систем линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

Тема 1.3. Геометрические векторы

Понятие вектора на плоскости и в трехмерном пространстве. Основные линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Декартова система координат. Радиус-вектор и координаты точки. Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное произведение векторов, его свойства и экономическая интерпретация. Условие ортогональности двух векторов.

Определение n -мерного вектора и линейного векторного пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Базис и размерность линейного пространства. Евклидовы пространства. Разложение векторов по базису. Ортогональный и ортонормированный базис. Ранг матрицы, свойства и его вычисление. Теорема о базисном миноре. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.

Раздел II. Элементы аналитической геометрии

Тема 2.1. Прямая на плоскости

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

Тема 2.2. Поверхность в пространстве

Понятия поверхности и кривой в пространстве, их уравнения. Основные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное положение плоскостей в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве.

Раздел III. Дифференциальное исчисление

Тема 3.1. Числовая последовательность и ее предел

Действительные числа. Понятие числовой последовательности. Предел последовательности и его свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Монотонные, ограниченные последовательности. Свойства сходящихся последовательностей и критерий их сходимости. Способы вычисления пределов последовательностей. Число « ϵ » и его экономическая интерпретация.

Тема 3.2. Предел функции одной переменной

Функции и отображения, их области определения и значений, способы задания. Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций.

Тема 3.3. Непрерывность функции одной переменной

Определение непрерывности функции в точке. Свойства непрерывных функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функций и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Эквивалентные функции, их применение к вычислению пределов функций.

Функции, непрерывные на отрезке, и их свойства: теоремы Вейерштрасса, Коши. Равномерная непрерывность функции на отрезке. Теорема Кантора.

Тема 3.4. Производная и дифференциал функции одной переменной

Производная функции, ее геометрический, физический и экономический смыслы. Уравнение касательной и нормали к кривой. Основные правила дифференциального исчисления. Производные элементарных функций. Производная сложной, обратной и неявной функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Эластичность функции.

Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях. Инвариантность формы дифференциала. Формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков.

Тема 3.5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях

Стационарные точки. Понятие локального и глобального экстремумов функции. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Применение теорем. Раскрытие неопределенностей, правило Лопиталя-Бернулли.

Тема 3.6. Приложения дифференциального исчисления

Локальный экстремум функции. Необходимое и достаточное условия локального экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика.

Раздел IV. Функции нескольких переменных

Тема 4.1. Функции нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. График, линии и поверхности уровня функции нескольких переменных. Предел функции в точке, повторные пределы. Непрерывность. Свойства непрерывных функций.

Частные производные. Геометрический смысл частной производной функции двух переменных. Примеры применения частных производных в экономике. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.

Дифференцируемость функции нескольких переменных, необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Полный дифференциал, его применение в приближенных вычислениях. Дифференцирование сложных функций. Дифференциалы высших порядков.

Производная функции нескольких переменных по направлению и ее свойства. Градиент функции нескольких переменных и его смысл. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 4.2. Экстремум функции двух переменных

Понятие экстремума функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума функции двух переменных. Явление минимакса.

Нахождение наибольших и наименьших значений функции двух переменных в замкнутой области. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод подстановки и метод множителей Лагранжа.

Метод наименьших квадратов нахождения приближенной функциональной зависимости двух переменных. Случаи линейной и квадратичной зависимости.

Раздел V. Интегральное исчисление

Тема 5.1. Первообразная и неопределенный интеграл

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица первообразных. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Формула интегрирования по частям.

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

Тема 5.2. Определенный интеграл

Определение определенного интеграла как предела интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Условия интегрируемости функций. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирование по частям для определенного интеграла.

Геометрические приложения определенных интегралов: вычисление площадей плоских фигур, длин дуг плоских кривых, объемов тел и площадей поверхностей вращения. Экономические приложения определенных интегралов.

Интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки их сходимости.

Тема 5.3. Двойной интеграл

Определение двойного интеграла и его свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения.

Раздел VI. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 6.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений, общее и частное решение. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения.

Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными, порядок решения. Однородные дифференциальные уравнения, порядок решения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, порядок решения.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Структура общего решения, порядок решения.

Раздел VII. Числовые и функциональные ряды

Тема 7.1. Числовые ряды

Числовой ряд и его сумма. Действие над рядами. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Признаки сходимости числовых рядов: признаки сравнения, критерий Коши, признаки Д'Аламбера и Коши, интегральный признак.

Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Тема 7.2. Функциональные ряды

Функциональные ряды, область сходимости и сумма ряда. Равномерная сходимость функциональных рядов. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов: непрерывность суммы, почленное дифференцирование и интегрирова-

ние рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Непрерывность суммы, интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора. Применение рядов Тейлора в приближенных вычислениях.

Раздел VIII. Теория вероятностей

Тема 8.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.

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

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

Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса.

Тема 8.2. Повторные независимые испытания

Последовательность независимых повторных испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Асимптотические формулы. Теорема и асимптотическая формула Пуассона. Простейший поток событий.

Тема 8.3. Дискретные случайные величины

Случайные величины и их классификация. Дискретные случайные величины. Способы задания дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, начальные и центральные моменты. Свойства математического ожидания и дисперсии.

Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Их числовые характеристики.

Тема 8.4. Непрерывные случайные величины

Непрерывные случайные величины. Способы задания непрерывной случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, начальные и центральные моменты. Свойства математического ожидания и дисперсии.

Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения. Их числовые характеристики и практическое использование. Правило трех сигм и его практическое значение. Функция Лапласа.

Распределение Пирсона (распределение χ^2), распределение Стьюдента (t -распределение), распределение Фишера-Снедекора (F -распределение).

Тема 8.5. Многомерные случайные величины

Понятие многомерной дискретной и непрерывной случайной величины. Закон распределения системы случайных величин. Функция распределения двумерной дискретной случайной величины и ее свойства. Функция распределения и плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины и ее свойства. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения.

Числовые характеристики системы случайных величин. Корреляционный момент и его свойства. Коэффициент корреляции и его свойства.

Тема 8.6. Закон больших чисел

Неравенства Маркова и Чебышева. Сходимость по вероятности. Теоремы Чебышева (закон больших чисел) и Бернулли. Центральная предельная теорема теории вероятностей. Нормальное распределение как предельное для биномиального и пуассоновского распределений. Локальная и интегральная теоремы Лапласа как следствие теоремы Ляпунова. Значение закона больших чисел для практики.

Раздел IX. Элементы математической статистики

Тема 9.1. Основы математической статистики

Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборочная совокупность и основные требования к выборке. Вариационный ряд и его характеристики. Эмпирическая функция распределения, полигон частот и гистограмма. Числовые характеристики выборочной совокупности.

Понятие о точечной оценке числовой характеристики случайной величины, свойства точечной оценки. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Частость как точечная оценка вероятности события. Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, наибольшего правдоподобия. Интервальное оценивание параметров распределений. Доверительный интервал. Интервальное оценивание генеральной средней и генеральной дисперсии. Предельная ошибка и необходимый объем выборки.

Тема 9.2. Проверка статистических гипотез

Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о модели закона распределения. Критерий согласия Пирсона.

Тема 9.3. Основы дисперсионного анализа

Задача дисперсионного анализа и предварительная обработка результатов наблюдений. Основные понятия дисперсионного анализа. Модель однофакторного дисперсионного анализа. Модель двухфакторного дисперсионного анализа.

Тема 9.4. Корреляционно-регрессионный анализ

Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости. Модели и основные понятия корреляционного и регрессионного анализа. Функция регрессии. Линейная корреляционная зависимость и линии регрессии. Поле корреляции. Коэффициент корреляции, его свойства. Погрешность выборочного линейного уравнения регрессии. Проверка гипотезы о линейности функции регрессии. Построение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.

Раздел X. Математическое программирование

Тема 10.1. Линейное программирование

Основные понятия. Линейная форма, ее градиент и гиперплоскость, ортогональная градиенту. Системы линейных равенств и их жордановы таблицы. Преобразование однократного замещения в линейных системах. Нахождение опорных решений системы линейных уравнений.

Основные постановки задач линейного программирования и формы записи. Переход от одной формы записи задачи линейного программирования к другой эквивалентной форме.

Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи линейного программирования с двумя переменными.

Понятие о симплекс-методе решения задачи линейного программирования. Способы нахождения начального опорного плана канонической формы задачи линейного программирования в симплекс-методе. Критерий оптимальности опорного плана задачи линейного программирования на максимум. Переход к не худшему опорному плану.

Тема 10.2. Теория двойственности

Экономические задачи, приводящие к понятию двойственной пары задач линейного программирования. Принцип двойственности. Взаимно-однозначное соответствие между неизвестными в паре взаимно-двойственных задач.

Первая теорема двойственности и ее экономический смысл. Вторая теорема двойственности (о дополняющей нежесткости) и ее экономический смысл. Третья теорема двойственности (об оценках) и ее экономический смысл.

Тема 10.3. Транспортные и сетевые задачи

Транспортная задача по критерию стоимости и задача транспортного типа с максимизируемой функцией. Теорема о существовании допустимого плана транспортной задачи. Закрытая и открытая модели задач транспортного типа. Построение исходного опорного плана. Метод потенциалов для решения транспортной задачи.

Транспортная задача по критерию стоимости перевозок в сетевой постановке и методы ее решения.

Модификации задач транспортного типа: ограничения на поставки, спрос, случай максимизации целевой функции.

**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
1 семестр		26	26					
Раздел I. Элементы линейной алгебры и матричного анализа								
Тема 1.1.	Матрицы и определители.	2	2				1, 7, 8, 11	УО*
Тема 1.1.	Произведение матриц. Обратная матрица.	2	2				1, 7, 8, 11	ПДЗ*
Тема 1.2.	Системы линейных уравнений. Матричный метод, метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений.	2	2				1, 7, 8, 11	ПДЗ*
Тема 1.2.	Метод Гаусса.	2	2				1, 7, 8, 11	КР*
Тема 1.3.	Геометрические векторы.	2	2				1, 7, 8, 11	УО*, ПДЗ*
Раздел II. Элементы аналитической геометрии								
Тема 2.1.	Прямая на плоскости.	2	2				1, 7, 8, 11	УО*
Тема 2.2.	Поверхность в пространстве.	2	2				1, 7, 8, 11	ПДЗ*
Раздел III. Дифференциальное исчисление								
Тема 3.1.	Числовая последовательность и ее предел.	2	2				1, 7, 8, 11	УО*
Тема 3.2.	Предел функции одной переменной.	2	2				1, 7, 8, 11	ПДЗ*
Тема 3.3.	Непрерывность функции одной переменной.	2	2				1, 7, 8, 11	ПДЗ*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 3.4.	Производная и дифференциал функции одной переменной.	2	2				2, 7, 8, 11	УО*
Тема 3.5.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	2	2				2, 7, 8, 11	КР*
Тема 3.6.	Приложения дифференциального исчисления.	2	2				2, 7, 8, 11	УО*
2 семестр		34	34					
Раздел IV. Функции нескольких переменных								
Тема 4.1.	Функции нескольких переменных. Частные производные первого и высших порядков.	2	2				2, 7, 9, 12	УО*
Тема 4.1.	Частные производные сложных и неявно заданных функций нескольких переменных. Дифференцируемость ФНП.	2	2				2, 7, 9, 12	ПДЗ*
Тема 4.1.	Производная по направлению, градиент ФНП. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2	2				2, 7, 9, 12	УО*, ПДЗ*
Тема 4.2.	Экстремум функции двух переменных.	2	2				2, 7, 9, 12	ПДЗ*
Тема 4.2.	Наибольшие и наименьшие значения ФНП в замкнутой области. Условный экстремум ФНП.	2	2				2, 7, 9, 12	КР*
Раздел V. Интегральное исчисление								
Тема 5.1.	Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменных.	2	2				2, 7, 9, 12	
Тема 5.1.	Интегрирование по частям, простейших рациональных дробей.	2	2				2, 7, 9, 12	УО*, ПДЗ*
Тема 5.1.	Интегрирование рациональных и иррациональных функций, тригонометрических функций.	2	2				2, 7, 9, 12	УО*, ПДЗ*
Тема 5.2.	Определенный интеграл, его вычисление. Приложения определенного интеграла.	2	2				2, 7, 9, 12	УО*, ПДЗ*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 5.2.	Несобственные интегралы.	2	2				2, 7, 9, 12	УО*
Тема 5.3	Двойной интеграл.	2	2				2, 7, 9, 12	КР*
Раздел VI. Обыкновенные дифференциальные уравнения								
Тема 6.1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения. ДУ с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.	2	2				2, 7, 9, 12	
Тема 6.1.	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. ЛДУ высших порядков.	2	2				2, 7, 9, 12	ПДЗ*
Тема 6.1.	Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2	2				2, 7, 9, 12	УО*, ПДЗ*
Раздел VII. Числовые и функциональные ряды								
Тема 7.1.	Числовые ряды. Ряды с положительными членами.	2	2				7, 12, 15	
Тема 7.1.	Знакопеременные и знакопеременные ряды.	2	2				7, 12, 15	ПДЗ*
Тема 7.2.	Функциональные ряды.	2	2				7, 12, 15	ПДЗ*
3 семестр		26	26					
Раздел VIII. Теория вероятностей								
Тема 8.1.	Элементы комбинаторики. Опыты и события.	2	2				3, 4, 13, 15	
Тема 8.1.	Различные определения вероятности. Теорема сложения вероятностей.	2	2				3, 4, 13, 15	УО*, ПДЗ*
Тема 8.1.	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса.	2	2				3, 4, 13, 15	УО*, ПДЗ*
Тема 8.2.	Повторные независимые испытания.	2	2				3, 4, 13, 15	ПДЗ*
Тема 8.3.	Дискретные случайные величины.	2	2				3, 4, 13, 15	КР*
Тема 8.3.	Основные законы распределения дискретных случайных величин.	2	2				3, 4, 13, 15	УО*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 8.4.	Непрерывные случайные величины.	2	2				3, 4, 13, 15	ПДЗ*
Тема 8.5.	Многомерные случайные величины.	2	2				3, 4, 13, 15	ПДЗ*
Тема 8.6.	Закон больших чисел.	2	2				3, 4, 13, 15	УО*,
Раздел IX. Элементы математической статистики								
Тема 9.1.	Основы математической статистики	2	2				4, 13, 15	АРАР*
Тема 9.2.	Проверка статистических гипотез	2	2				4, 13, 15	АРАР*
Тема 9.3.	Основы дисперсионного анализа	2	2				4, 13, 15	АРАР*
Тема 9.4.	Корреляционно-регрессионный анализ	2	2				4, 13, 15	АРАР*
4 семестр		18	16					
Раздел X. Математическое программирование								
Тема 10.1.	Нахождение опорных решений системы линейных уравнений.	2	2				5, 6, 14	АРАР*
Тема 10.1.	Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений и неравенств. Различные формы записи задачи ЛП.	2	2				5, 6, 14	
Тема 10.1.	Геометрическая интерпретация и графическое решение ЗЛП с двумя переменными.	2	2				5, 6, 14	АРАР*
Тема 10.1.	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.	2	2				5, 6, 14	АРАР*
Тема 10.2.	Принцип двойственности. Соответствие между неизвестными в паре взаимно-двойственных задач. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание.	2	2				5, 6, 14	АРАР*
Тема 10.3.	Задача транспортного типа. Построение исходного опорного плана.	2	2				5, 6, 14	
Тема 10.3.	Метод потенциалов решения транспортной задачи (закрытая, открытая модели).	2	2				5, 6, 14	АРАР*
Тема 10.3.	Транспортная задача по критерию стоимости перевозок в сетевой постановке и методы ее решения.	2	2				5, 6, 14	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 10.3.	Модификации задач транспортного типа: ограничения на поставки, спрос, случай максимизации целевой функции.	2					5, 6, 14	

* – Мероприятия промежуточного контроля:

УТО – устный теоретический опрос;

ПДЗ – проверка домашнего задания;

АКР – аудиторная контрольная работа;

АРАР – аудиторная расчетно-аналитическая работа.

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

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов управляемой самостоятельной работы студента**		Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	лекции	практические, семинарские, лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр		6	4			2	2		
Раздел I. Элементы линейной алгебры и матричного анализа									
Тема 1.1.	Матрицы и определители.	2						1, 7, 8, 11	
Тема 1.2.	Системы линейных уравнений.		2					1, 7, 8, 11	
Тема 1.3.	Геометрические векторы.	1						1, 7, 8, 11	
Раздел II. Элементы аналитической геометрии									
Тема 2.1.	Прямая на плоскости.					1		1, 7, 8, 11	СКТ
Тема 2.2.	Поверхность в пространстве.					1		1, 7, 8, 11	СКТ
Раздел III. Дифференциальное исчисление									
Тема 3.1.	Числовая последовательность и ее предел.	1						1, 7, 8, 11	
Тема 3.2.	Предел функции одной переменной.		1					1, 7, 8, 11	
Тема 3.3.	Непрерывность функции одной переменной.	1						1, 7, 8, 11	
Тема 3.4.	Производная и дифференциал функции одной переменной.	1	1					1, 7, 8, 11	
Тема 3.5.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях.						1	1, 7, 8, 11	СКТ
Тема 3.6.	Приложения дифференциального исчисления.						1	1, 7, 8, 11	СКТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 семестр		6	6			2	2		
Раздел IV. Функции нескольких переменных									
Тема 4.1.	Функции нескольких переменных.	2						2, 7, 9, 12	
Тема 4.2.	Экстремум функции двух переменных.		2					2, 7, 9, 12	
Раздел V. Интегральное исчисление									
Тема 5.1.	Первообразная и неопределенный интеграл.	2	2					2, 7, 9, 12	
Тема 5.2.	Определенный интеграл.		2					2, 7, 9, 12	
Тема 5.3.	Двойной интеграл.					1		2, 7, 9, 12	СКТ
Раздел VI. Обыкновенные дифференциальные уравнения									
Тема 6.1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	2						2, 7, 9, 12	
Раздел VII. Числовые и функциональные ряды									
Тема 7.1.	Числовые ряды.						2	7, 10, 12	СКТ
Тема 7.2.	Функциональные ряды.					1		7, 10, 12	СКТ
3 семестр		4	4			2	2		
Раздел VIII. Теория вероятностей									
Тема 8.1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	2						3, 4, 13, 15	
Тема 8.2.	Повторные независимые испытания.		2					3, 4, 13, 15	
Тема 8.3.	Дискретные случайные величины.	2						3, 4, 13, 15	
Тема 8.4.	Непрерывные случайные величины.		2					3, 4, 13, 15	
Тема 8.5.	Многомерные случайные величины.					1		3, 4, 13, 15	СКТ
Тема 8.6.	Закон больших чисел.					1		3, 4, 13, 15	СКТ
Раздел IX. Элементы математической статистики									
Тема 9.1.	Основы математической статистики.						1	4, 13	
Тема 9.2.	Проверка статистических гипотез.						1	4, 13	
4 семестр		2	4			2			
Раздел X. Математическое программирование									
Тема 10.1.	Линейное программирование.	2	2					5, 6, 14	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 10.2.	Теория двойственности.					2		5, 6, 14	СКТ
Тема 10.3.	Транспортные и сетевые задачи.		2					5, 6, 14	

*Примечание: ** – управляемая самостоятельная работа организована на платформе Google Classroom с использованием размещенных на ней учебных и вспомогательных материалов, материалов, размещенных в репозитории электронной библиотеки университета.*

**Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Высшая математика»
Заочная форма получения высшего образования (на основе ССО)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов управляемой самостоятельной работы студента***		Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	лекции	практические, семинарские, лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 семестр		4	6			2			
Раздел I. Элементы линейной алгебры и матричного анализа									
Тема 1.1.	Матрицы и определители.	1						1, 7, 8, 11	
Тема 1.2.	Системы линейных уравнений.		1					1, 7, 8, 11	
Раздел III. Дифференциальное исчисление									
Тема 3.2.	Предел функции одной переменной.	1						1, 7, 8, 11	
Тема 3.4.	Производная и дифференциал функции одной переменной.		2					2, 7, 8, 11	
Раздел IV. Функции нескольких переменных									
Тема 4.2.	Экстремум функции двух переменных.	2	2					2, 7, 9, 12	
Раздел V. Интегральное исчисление									
Тема 5.1.	Первообразная и неопределенный интеграл.		1					2, 7, 9, 12	
Раздел VI. Обыкновенные дифференциальные уравнения									
Тема 6.1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения.					1		2, 7, 9, 12	СКТ
Раздел VII. Числовые и функциональные ряды									
Тема 7.1.	Числовые ряды.					1		7, 10, 12	СКТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 семестр		6	8			4	2		
Раздел VIII. Теория вероятностей									
Тема 8.1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	2					2	3, 4, 13, 15	СКТ
Тема 8.2.	Повторные независимые испытания.		2					3, 4, 13, 15	
Тема 8.3.	Дискретные случайные величины.	2						3, 4, 13, 15	
Тема 8.4.	Непрерывные случайные величины.		2					3, 4, 13, 15	
Тема 8.5.	Многомерные случайные величины.					1		3, 4, 13, 15	СКТ
Тема 8.6.	Закон больших чисел.					1		3, 4, 13, 15	СКТ
Раздел X. Математическое программирование									
Тема 10.1.	Линейное программирование	2	2					5, 6, 14	
Тема 10.2.	Теория двойственности					2		5, 6, 14	СКТ
Тема 10.3.	Транспортные и сетевые задачи		2					5, 6, 14	

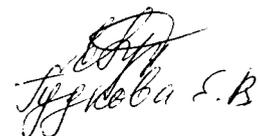
*Примечание: *** – управляемая самостоятельная работа организована на платформе Google Classroom с использованием размещенных на ней учебных и вспомогательных материалов, материалов, размещенных в репозитории электронной библиотеки университета.*

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

1. Гусак, А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак. – 5-е издание. – Минск: ТетраСистемс, 2008. – 287 с.: ил.
2. Гусак, А.А. Математический анализ и дифференциальные уравнения: справ. пособие к решению задач / А.А. Гусак. – 6 издание. – Минск: ТетраСистемс, 2011. – 415 с.
3. Гусак, А.А. Теория вероятностей: справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. – 7-е издание. – Минск: ТетраСистемс, 2009. – 286 с.
4. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для студ. вузов / В.Е. Гмурман. – Изд. 8-е, стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 404 с.
5. Кузнецов, А.В. Руководство к решению задач по математическому программированию: учеб. пособие / А.В. Кузнецов, Н.И. Холод, Л.С. Костевич; под ред. А.В. Кузнецова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Минск: Высш. шк., 2001. – 448 с.
6. Кузнецов, А.В. Высшая математика. Математическое программирование: учеб. для студ. экон. спец. вузов / А.В. Кузнецов, В.А. Сакович, Н.И. Холод; под общ. ред. Кузнецова А.В. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Высш. шк., 2001. – 351 с.: ил.

Дополнительная:

7. Булдык, Г.М. Сборник задач и упражнений по высшей математике с примерами решений / Г.М. Булдык. – Мн.: Юнипресс, 2002. – 395 с.: ил.
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. – 7-е издание. – Минск: Высшэйшая школа, 2013. – 304 с.
9. Индивидуальные задания по высшей математике: учебник: в 4 ч. Ч.2: Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / под ред. А.П. Рябушко. – 3-е изд., испр. – Минск: Высш. шк., 2007. – 396 с.
10. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие: в 4 ч. Ч. 3: Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / А.П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. – 4-е изд., испр. – Минск: Высш. шк., 2007. – 367 с.
11. 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.

12. Высшая математика: учебно-методический комплекс для студентов экономических специальностей: в 3 частях. Часть 2: Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Числовые и степенные ряды / Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет; составитель А.В. Капуто. – Новополоцк: ПГУ, 2008. – 239 с.

13. Высшая математика: учеб.-метод. комплекс для студентов экон. специальностей. В 3 ч. Ч.3. Теория вероятностей. Математическая статистика / сост. А.В. Капуто. – Новополоцк: ПГУ, 2011. – 224 с.

14. 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.

15. 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



Syzdeva S.B.

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

MicrosoftOfficeExcelver. 2003 и выше, MATHCAD 2000 PROFESSIONAL и выше, MAPLE 12 и выше, MATLAB 5 и выше, Simplex.exe.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

2 семестр

1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
2. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл и вычисление. Эластичность функции нескольких переменных по переменной.
3. Частные и смешанные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных для функции двух переменных.
4. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости.
5. Полный дифференциал функции нескольких переменных, его использование в приближенных вычислениях.
6. Производная функции нескольких переменных по направлению. Градиент функции нескольких переменных, его свойства.
7. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
8. Наибольшие и наименьшие значения функции двух переменных в замкнутой области.
9. Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства.
10. Интегрирование заменой переменных и по частям.
11. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Геометрический смысл определенного интеграла.
12. Свойства определенного интеграла: теорема об интегрируемости суммы двух функций, теорема о сумме интегралов по разным промежуткам от одной функции.
13. Свойства определенного интеграла: теорема о среднем. Экономический смысл определенного интеграла.
14. Формула Ньютона – Лейбница для определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
15. Приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, длина дуги кривой. Приложения определенного интеграла в экономике.
16. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Сходимость.
17. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Сходимость.
18. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общее, частное и особое решения. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения. Задача Коши.

19. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка, порядок решения.

20. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, порядок решения.

21. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

22. Структура решения неоднородного уравнения. Частные случаи специальной правой части уравнения (I и II случаи).

23. Числовой ряд и его сходимость. Свойства сходящихся рядов.

24. Числовые ряды с положительными членами: признаки сравнения рядов.

25. Числовые ряды с положительными членами: признаки сходимости Д'Аламбера, радикальный и интегральный Коши.

26. Знакопеременные числовые ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакочередующиеся ряды. Признак сходимости Лейбница.

27. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых основных функций.

3 семестр

1. Элементы комбинаторики (основные понятия, формулы).

2. Статистическое определение вероятности. Классическое и геометрическое определения вероятности, свойства.

3. Теоремы сложения и умножения вероятностей, их следствия.

4. Формула полной вероятности и формула Байеса.

5. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события в n независимых испытаниях.

6. Последовательность независимых испытаний. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Асимптотические формулы. Свойства функции Лапласа.

7. Теорема и асимптотическая формула Пуассона. Простейший поток случайных событий, его свойства.

8. Дискретная случайная величина. Способы задания. Свойства функции распределения.

9. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Свойства математического ожидания, дисперсии.

10. Биномиальный закон распределения дискретных случайных величин, его свойства и числовые характеристики.

11. Закон распределения Пуассона дискретной случайной величины, его свойства и числовые характеристики.

12. Геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретных случайных величин, их свойства и числовые характеристики.

13. Непрерывные случайные величины и способы их задания. Свойства функции распределения и плотности распределения вероятностей непрерывных случайных величин.

14. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

15. Равномерный закон распределения случайной величины. Свойства, числовые характеристики.
16. Показательный закон распределения случайной величины. Свойства, числовые характеристики.
17. Нормальный закон распределения случайной величины. Свойства и числовые характеристики. Правило трех сигм.
18. Неравенство Маркова, неравенство Чебышева.
19. Предельная теорема Чебышева, предельная теорема Бернулли.
20. Теорема Ляпунова, ее следствия.
21. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
22. Числовые характеристики выборочной совокупности: дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации и их свойства.
23. Числовые характеристики выборочной совокупности: начальные и центральные моменты, коэффициенты асимметрии и эксцесса, свойства.
24. Поле корреляции. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства.
25. Выбор вида уравнения регрессии. Построение линейной функции регрессии методом наименьших квадратов. Адекватность. Случаи нелинейной регрессии.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

1 семестр

1. Матрицы. Линейные операции над матрицами и их свойства.
2. Определители и их свойства.
3. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы.
4. Системы линейных уравнений. Методы решения квадратных систем линейных уравнений.
5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
6. Скалярное произведение векторов в \mathbb{R}^3 , его свойства и выражение через координаты векторов.
7. Линейная зависимость и независимость векторов.
8. Совместность систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Прямая на плоскости как линия первого порядка. Уравнение прямой по точке и нормальному вектору. Частные случаи общего уравнения прямой.
10. 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.
11. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Угол между прямыми.

12. Плоскость в пространстве как поверхность первого порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Частные случаи общего уравнения плоскости.

13. Уравнение плоскости по трем точкам. Уравнение плоскости в отрезках. Параметрические уравнения плоскости.

14. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости в пространстве.

15. Виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве.

16. Числовая последовательность, способы ее задания, виды. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.

17. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел.

18. Первый замечательный предел и его следствия. Второй замечательный предел и его следствия.

19. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции.

20. Производная функции в точке, ее геометрический, физический и экономический смысл.

21. Производная суммы, произведения, частного функции. Производная сложной функции.

4 семестр

1. Линейная форма, ее градиент. Гиперплоскость.

2. Преобразование однократного замещения в линейных системах.

3. Различные формы записи задачи линейного программирования.

4. Правила отыскания опорного решения системы линейных уравнений.

5. Графический метод решения задачи линейного программирования.

6. Критерий оптимальности опорного плана канонической формы задачи линейного программирования (на максимум).

7. Алгоритм симплекс-метода решения задачи линейного программирования.

8. Принцип построения двойственной задачи для исходной задачи линейного программирования.

9. Взаимно-однозначное соответствие между неизвестными в паре взаимно-двойственных задач. Объединенная жорданова таблица пары взаимно-двойственных задач.

10. Первая теорема двойственности и ее экономический смысл.

11. Вторая теорема двойственности и ее экономический смысл.

12. Третья теорема двойственности и ее экономический смысл.

13. Транспортная задача по стоимости перевозок. Основная терминология.

14. Способы нахождения начального опорного плана транспортной задачи.

15. Распределительный метод решения транспортной задачи.
16. Метод потенциалов решения транспортной задачи.
17. Открытая модель транспортной задачи.
18. Модификации задач транспортного типа.
19. Транспортная задача в сетевой форме и методы ее решения.

ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Вид работы	Семестр	Тема работы
1	КР № 1	1	Матрицы. Определители. Решение систем линейных уравнений.
2	КР № 2	1	Производная и дифференциал функции одной переменной.
3	КР № 3	2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.
4	КР № 4	2	Неопределенный интеграл.
5	КР № 5	3	Теория вероятностей.
6	КР № 6	3	Случайные величины.
7	АРАР № 1	4	Нахождение опорного решения системы линейных уравнений.
8	АРАР № 2	4	Графическое решение задачи линейного программирования.
9	АРАР № 3	4	Решение задачи линейного программирования симплекс-методом.
10	АРАР № 4	4	Построение двойственной задачи.
11	АРАР № 5	4	Решение задачи транспортного типа методом потенциалов.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

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 стандартов 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;

– подготовка студента к сдаче текущей аттестации.

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 (зачета) по учебной дисциплине.

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

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
Углубленное изучение отдельных тем учебной дисциплины.	Тема 1.1. Матрицы и определители. Основная литература: 1 Дополнительная литература: 7, 8, 11	2			
	Тема 1.2. Системы линейных уравнений. Литература: см. Тема 1.1.	4			
	Тема 1.3. Геометрические векторы. Литература: см. Тема 1.1.	2			
	Тема 2.1. Прямая на плоскости. Литература: см. Тема 1.1.	4			
	Тема 2.2. Поверхность в пространстве. Литература: см. Тема 1.1.	4			
	Тема 3.1. Числовая последовательность и ее предел. Литература: см. Тема 1.1.	2			
	Тема 3.2. Предел функции одной переменной. Литература: см. Тема 1.1.	2			
	Тема 3.3. Непрерывность функции одной переменной. Литература: см. Тема 1.1.	2			
	Тема 3.4. Производная и дифференциал функции одной переменной. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 8, 11	6			
	Тема 3.5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Литература: см. Тема 3.4.	2			
	Тема 3.6. Приложения дифференциального исчисления. Литература: см. Тема 3.4.	2			
	Тема 4.1. Функции нескольких переменных. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 9, 12		6		
	Тема 4.2. Экстремум функции двух переменных.		6		

Литература: см. Тема 4.1.				
Тема 5.1. Первообразная и неопределенный интеграл. Литература: см. Тема 4.1.		12		
Тема 5.2. Определенный интеграл. Литература: см. Тема 4.1.		4		
Тема 5.3. Двойной интеграл. Литература: см. Тема 4.1.		4		
Тема 6.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Литература: см. Тема 4.1.		6		
Тема 7.1. Числовые ряды. Дополнительная литература: 7, 10, 12		6		
Тема 7.2. Функциональные ряды. Литература: см. Тема 7.1.		4		
Тема 8.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 13, 15			10	
Тема 8.2. Повторные независимые испытания. Литература: см. Тема 8.1.			4	
Тема 8.3. Дискретные случайные величины. Литература: см. Тема 8.1.			6	
Тема 8.4. Непрерывные случайные величины. Литература: см. Тема 8.1.			6	
Тема 8.5. Многомерные случайные величины. Литература: см. Тема 8.1.			4	
Тема 8.6. Закон больших чисел Литература: см. Тема 8.1.			2	
Тема 9.1. Основы математической статистики. Основная литература: 4 Дополнительная литература: 13, 15			2	
Тема 9.2. Проверка статистических гипотез. Литература: см. Тема 9.1.			2	
Тема 9.3. Основы дисперсионного анализа. Литература: см. Тема 9.1.			2	
Тема 9.4. Корреляционно-регрессионный анализ. Литература: см. Тема 9.1.			2	

	Тема 10.1. Линейное программирование. Основная литература: 5, 6 Дополнительная литература: 14				8
	Тема 10.2. Теория двойственности. Литература: см. Тема 10.1.				6
	Тема 10.3. Транспортные и сетевые задачи. Литература: см. Тема 10.1.				6
Подготовка к контрольной работе № 1.	Тема 1.1. Матрицы и определители. Основная литература: 1 Дополнительная литература: 7, 8, 11 Тема 1.2. Системы линейных уравнений. Литература: см. Тема 1.1.	6			
Подготовка к контрольной работе № 2.	Тема 3.4. Производная и дифференциал функции одной переменной. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 8, 11	4			
Подготовка к контрольной работе № 3.	Тема 4.1. Функции нескольких переменных. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 9, 12 Тема 4.2. Экстремум функции двух переменных. Литература: см. Тема 4.1.		6		
Подготовка к контрольной работе № 4.	Тема 5.1. Первообразная и неопределенный интеграл. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 9, 12		6		
Подготовка к контрольной работе № 5.	Тема 8.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 13, 15 Тема 8.2. Повторные независимые испытания. Литература: см. Тема 8.1.			6	
Подготовка к контрольной работе № 6.	Тема 8.3. Дискретные случайные величины. Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 13, 15 Тема 8.4. Непрерывные случайные величины. Литература: см. Тема 8.3. Тема 8.5. Многомерные случайные величины.			6	

	Литература: см. Тема 8.3.				
Подготовка к аудиторным расчетно-аналитическим работам № 1, 2, 3, 4, 5.	Тема 10.1. Линейное программирование. Основная литература: 6, 7, 11 Тема 10.2. Теория двойственности. Литература: см. Тема 10.1. Тема 10.3. Транспортные и сетевые задачи. Литература: см. Тема 10.1.				16
Подготовка к экзамену			36	36	
ИТОГО:		42	96	88	36

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

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
Углубленное изучение отдельных тем учебной дисциплины.	Тема 1.1. Матрицы и определители. Основная литература: 1 Дополнительная литература: 7, 8, 11	10			
	Тема 1.2. Системы линейных уравнений. Литература: см. Тема 1.1.	12			
	Тема 1.3. Геометрические векторы. Литература: см. Тема 1.1.	6			
	Тема 2.1. Прямая на плоскости. Литература: см. Тема 1.1.	6			
	Тема 2.2. Поверхность в пространстве. Литература: см. Тема 1.1.	6			
	Тема 3.1. Числовая последовательность и ее предел. Литература: см. Тема 1.1.	6			
	Тема 3.2. Предел функции одной переменной. Литература: см. Тема 1.1.	6			
	Тема 3.3. Непрерывность функции одной переменной. Литература: см. Тема 1.1.	6			
	Тема 3.4. Производная и дифференциал функции одной переменной. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 8, 11	12			
	Тема 3.5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Литература: см. Тема 3.4.	4			
	Тема 3.6. Приложения дифференциального исчисления. Литература: см. Тема 3.4.	6			
	Тема 4.1. Функции нескольких переменных. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 9, 12		16		
	Тема 4.2. Экстремум функции двух переменных.		16		

Литература: см. Тема 4.1.				
Тема 5.1. Первообразная и неопределенный интеграл. Литература: см. Тема 4.1.		18		
Тема 5.2. Определенный интеграл. Литература: см. Тема 4.1.		12		
Тема 5.3. Двойной интеграл. Литература: см. Тема 4.1.		12		
Тема 6.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Литература: см. Тема 4.1.		14		
Тема 7.1. Числовые ряды. Дополнительная литература: 7, 10, 12		12		
Тема 7.2. Функциональные ряды. Литература: см. Тема 7.1.		12		
Тема 8.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 13, 15			36	
Тема 8.2. Повторные независимые испытания. Литература: см. Тема 8.1.			10	
Тема 8.3. Дискретные случайные величины. Литература: см. Тема 8.1.			18	
Тема 8.4. Непрерывные случайные величины. Литература: см. Тема 8.1.			18	
Тема 8.5. Многомерные случайные величины. Литература: см. Тема 8.1.			10	
Тема 8.6. Закон больших чисел. Литература: см. Тема 8.1.			10	
Тема 9.1. Основы математической статистики. Основная литература: 4 Дополнительная литература: 13, 15			6	
Тема 9.2. Проверка статистических гипотез. Литература: см. Тема 9.1.			8	
Тема 9.3. Основы дисперсионного анализа. Литература: см. Тема 9.1.			6	
Тема 9.4. Корреляционно-регрессионный анализ. Литература: см. Тема 9.1.			6	

	Тема 10.1. Линейное программирование. Основная литература: 5, 6 Дополнительная литература: 14				16
	Тема 10.2. Теория двойственности. Литература: см. Тема 10.1.				4
	Тема 10.3. Транспортные и сетевые задачи. Литература: см. Тема 10.1.				6
Подготовка к экзамену.			36		36
ИТОГО:		80	148	128	62

**Содержание самостоятельной работы студентов
Заочная форма получения высшего образования (на основе ССО)**

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов			
		1-25 01 07, 1-25 01 08		1-25 01 04	
		5 сем.	6 сем.	5 сем.	6 сем.
Углубленное изучение отдельных тем учебной дисциплины.	Тема 1.1. Матрицы и определители. Основная литература: 1 Дополнительная литература: 7, 8, 11	8		8	
	Тема 1.2. Системы линейных уравнений. Литература: см. Тема 1.1.	8		8	
	Тема 1.3. Геометрические векторы. Литература: см. Тема 1.1.	4		6	
	Тема 2.1. Прямая на плоскости. Литература: см. Тема 1.1.	6		6	
	Тема 2.2. Поверхность в пространстве. Литература: см. Тема 1.1.	6		6	
	Тема 3.1. Числовая последовательность и ее предел. Литература: см. Тема 1.1.	6		6	
	Тема 3.2. Предел функции одной переменной. Литература: см. Тема 1.1.	6		8	
	Тема 3.3. Непрерывность функции одной переменной. Литература: см. Тема 1.1.	6		6	
	Тема 3.4. Производная и дифференциал функции одной переменной. Основная литература: 2 Дополнительная литература: 7, 8, 11	10		12	
	Тема 3.5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Литература: см. Тема 3.4.	4		4	
	Тема 3.6. Приложения дифференциального исчисления. Литература: см. Тема 3.4.	4		4	
	Тема 4.1. Функции нескольких переменных. Основная литература: 2	10		12	

Дополнительная литература: 7, 9, 12				
Тема 4.2. Экстремум функции двух переменных. Литература: см. Тема 4.1.	10		10	
Тема 5.1. Первообразная и неопределенный интеграл. Литература: см. Тема 4.1.	16		16	
Тема 5.2. Определенный интеграл. Литература: см. Тема 4.1.	6		6	
Тема 5.3. Двойной интеграл. Литература: см. Тема 4.1.	4		4	
Тема 6.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Литература: см. Тема 4.1.	10		12	
Тема 7.1. Числовые ряды. Дополнительная литература: 7, 10, 12	8		8	
Тема 7.2. Функциональные ряды. Литература: см. Тема 7.1.	6		8	
Тема 8.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 13, 15		26		40
Тема 8.2. Повторные независимые испытания. Литература: см. Тема 8.1.		6		20
Тема 8.3. Дискретные случайные величины. Литература: см. Тема 8.1.		10		28
Тема 8.4. Непрерывные случайные величины. Литература: см. Тема 8.1.		10		28
Тема 8.5. Многомерные случайные величины. Литература: см. Тема 8.1.		6		20
Тема 8.6. Закон больших чисел. Литература: см. Тема 8.1.		6		16
Тема 9.1. Основы математической статистики. Основная литература: 4 Дополнительная литература: 13, 15		6		8
Тема 9.2. Проверка статистических гипотез. Литература: см. Тема 9.1.		6		6
Тема 9.3. Основы дисперсионного анализа. Литература: см. Тема 9.1.		4		6

	Тема 9.4. Корреляционно-регрессионный анализ. Литература: см. Тема 9.1.		2		6
	Тема 10.1. Линейное программирование. Основная литература: 5, 6 Дополнительная литература: 14		20		30
	Тема 10.2. Теория двойственности. Литература: см. Тема 10.1.		8		16
	Тема 10.3. Транспортные и сетевые задачи. Литература: см. Тема 10.1.		16		26
Подготовка к экзамену.			36		36
ИТОГО:		138	162	150	286

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

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

1 семестр. Форма текущей аттестации – зачет. Форма проведения зачета – письменная.

В данном семестре итоговая отметка по учебной дисциплине определяется по формуле

$$\text{ЗАЧ} = 0,2 \cdot \text{ПК} + 0,8 \cdot \text{ЗО}.$$

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

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

ЗО – отметка, полученная студентом на зачете за письменный ответ по билету. Билет включает четыре практических задания.

Отметка «зачтено» выставляется студентам, получившим итоговую отметку четыре балла и выше. Отметка «не зачтено» выставляется студентам, получившим менее четырех баллов.

2 семестр. 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:

$$\text{ПК} = (\text{АКР № 3} + \text{АКР № 4}) / 2.$$

ЭО – отметка, полученная студентом на экзамене за письменный ответ по билету. Билет включает один теоретический вопрос и два практических задания.

3 семестр. 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:

$$\text{ПК} = (\text{АКР № 5} + \text{АКР № 6}) / 2.$$

ЭО – отметка, полученная студентом на экзамене за письменный ответ по билету. Билет включает один теоретический вопрос и два практических задания.

4 семестр. Форма текущей аттестации – зачет.

В данном семестре зачет выставляется по результатам всех выполненных мероприятий промежуточного контроля в течение семестра

$$\text{ЗАЧ} = \text{АРАР №1} + \text{АРАР №2} + \text{АРАР №3} + \text{АРАР № 4} + \text{АРАР №5},$$

где АРАР – аудиторная расчетно-аналитическая работа.

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.