Белорусский национальный технический университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
Белорусского национального
технического университета
_____ Ю.А. Николайчик
_____
Регистрационный № УД-_____ /уч.

МАТЕМАТИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0714-05 «Оборудование и технологии упаковочного производства,
торговли и экспозиционно-рекламных объектов»**

Минск 2023г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 6-05-0714-05-2023 и учебного плана для специальности 6-05-0714-05 «Оборудование и технологии упаковочного производства, торговли и экспозиционно-рекламных объектов».

СОСТАВИТЕЛЬ:
И.Е. Ругалева, старший преподаватель кафедры «Маркетинг» Белорусского национального технического университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

З.М. Горбылёва, доцент кафедры «Экономика и управление туристической индустрией» Белорусского государственного экономического университета, кандидат экономических наук, доцент;

Л.В. Гринцевич, доцент кафедры «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности» Белорусского национального технического университета, кандидат экономических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Маркетинг» Белорусского национального технического университета (протокол № 1 от 31.08.2023г.)

Доцент кафедры _____ И.А. Шамардина

Методической комиссией факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства Белорусского национального технического университета (протокол № от г.)

Председатель методической комиссии _____ А.Л. Ивашутин

Научной библиотекой БНТУ_____Т.И. Бирюкова

Научно-методическим советом Белорусского национального технического университета (протокол № секции №1 от 2023г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Математика» разработана для специальности 6-05-0714-05 «Оборудование и технологии, упаковочного производства, торговли экспозиционно-рекламных объектов».

Целью изучения дисциплины «Математика» является овладение студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные экономические задачи с применением компьютеров.

Основными задачами учебной дисциплины являются формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать универсальные, базовые профессиональные, специализированные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности, профессиональных компетенций для работы в области производства и эксплуатации оборудования предприятий торговли и общественного питания.

Учебная дисциплина базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении данной дисциплины, необходимых для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализаций, таких как: «Экономико-математические моделирование», «Статистика», «Экономическая теория», «Бухгалтерский и управленческий учет», «Менеджмент», «Макроэкономика», «Компьютерные информационные технологии» и др.

В результате учебной дисциплины студент должен:

знать:

– методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры;
– основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

уметь:

– решать математически формализованные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии;
– дифференцировать и интегрировать функции, решать обыкновенные дифференциальные уравнений и системы дифференциальных уравнений;
– ставить и решать вероятностные задачи и производить статистическую обработку опытных данных;

иметь навык:

– творческого аналитического мышления;
– постановки и решения задач с использованием аппарата высшей математики,
– построения вероятностных моделей в экономике и управлении,
– методами математической статистики для решения прикладных экономических задач.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

БПК-2. Применять методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, рядов для решения теоретических и практических задач.

Согласно учебному плану для очной формы получения высшего образования на изучение дисциплины отведено всего 400 ч., из них аудиторных – 204 ч.

Распределение аудиторных часов по семестрам приведено в таблице 1.

Очная (дневная) форма получения высшего образования Таблица 1

Очная (дневная) форма получения высшего образования				
Курс	Семестр	Лекции	Практические занятия	Форма текущей аттестации
1	1	50	52	экзамен
1	2	52	50	экзамен

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ I. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ

Тема 1.1. Матрицы и определители

Понятие матрицы. Операции над матрицами. Определители 2-го, 3-го и *n*-го порядков и их свойства. Ранг матрицы и нахождение его методом элементарных преобразований. Обратные матрицы. Отыскание обратной матрицы.

Тема 1.2. Системы линейных уравнений

Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Базисные решения системы линейных уравнений. Системы линейных неравенств. Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений и неравенств.

РАЗДЕЛ II. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ. КРИВЫЕ И ПОВЕРХНОСТИ II ПОРЯДКА

Тема 2.1. Системы координат и векторы

Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Параллельный перенос. Полярные координаты на плоскости. Связь между декартовыми и полярными координатами. Векторы на плоскости и в пространстве. Базис и разложение вектора по базису. Линейные операции над векторами. Проекции вектора на оси координат. Направляющие косинусы. Коллинеарность векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства. Базис. Разложение вектора по базису.

Тема 2.2. Прямая и плоскость

Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости.Расстояние от точки до прямой в пространстве.

Тема 2.3. Кривые и поверхности второго порядка

Кривые второго порядка на плоскости, вывод канонических уравнений. Преобразование общего уравнения кривой 2-го порядка, не содержащих произведение ***xy***. Поверхности второго порядка в пространстве.

РАЗДЕЛ III. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. ЧИСЛОВЫЕ МНОЖЕСТВА

Тема 3.1. Числовые последовательности

Числовые множества. Числовые последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Сходящиеся последовательности и

их свойства. Монотонные последовательности. Предел последовательности. Число ***e***.

Тема 3.2. Функции одной переменной

Понятие функции. Область определения, область значения, четность, нечетность, периодичность, ограниченность функции. Способы задания функции. Графики функций. Примеры функций. Сложные функции. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций непрерывных на отрезке.

РАЗДЕЛ IV. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Тема 4.1. Дифференцирование функции одной переменной

Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных элементарных функций. Логарифмическая производная. Дифференциал функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Применение производной в приближенных вычислениях. Дифференциал функции одной переменной. Геометрический смысл дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 4.2. Основные теоремы дифференцируемых функций

Теоремы о среднем**.** Теоремы Роля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя и применение его при раскрытии неопределенностей вида $\frac{0}{0},\ \frac{\infty}{\infty},\ \infty-\infty,\ 0\cdot\infty,\ 1^{\infty},\ 0^{0},\ \infty^{0}$. Формула Тейлора.

Тема 4.3. Исследование функции с помощью производной

Условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика.

РАЗДЕЛ V. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.

Тема 5.1. Функции нескольких переменных (ФНП)

Функции нескольких переменных, предел, непрерывность в точке и на множестве.

Тема 5.2. Дифференцирование функций не скольких переменных (ФНП)

Частные производные. Дифференцируемость ФНП. Дифференцирование сложной и неявной функции. Дифференциал ФНП. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Необходимое и достаточное условия экстремума ФНП. Условный экстремум, функция Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения ФНП в ограниченной замкнутой области.

РАЗДЕЛ VI. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Тема 6.1. Первообразная и неопределенный интеграл

Первообразная и неопределенный интеграл (НИ). Основные свойства НИ и таблица НИ. Замена переменной и интегрирование по частям в НИ. Интегрирование рациональных выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.

Тема 6.2. Определенный интеграл

Определенный интеграл (ОИ) и его основные свойства. ОИ с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в ОИ. Несобственные интегралы. Применение ОИ для вычисления площадей фигур, длин дуг, объемов тел вращения. Двойной интеграл и его вычисление в декартовых прямоугольных координатах. Замена переменных в двойном интеграле.

Тема 6.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ)

Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений (ДУ). Теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Методы решения ДУ первого порядка. Линейные ДУ второго и высших порядков, структура общего решения. Уравнения Бернулли и уравнения в полных дифференциалах. Системы линейных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений со специальной правой частью.

РАЗДЕЛ VII. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ЧИСЛОВЫХ РЯДОВ.

Тема 7.1. Числовые ряды

Основные понятия. Линейные операции над рядами. Признаки сходимости для рядов с положительными членами. Знакопеременные числовые ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.

Тема 7.2. Степенные ряды

Функциональные ряды, основные понятия. Степенные ряды и их свойства. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. Приложения степенных рядов. Тригонометрические ряды. Ортогональные системы функций. Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость рядов Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье чётных и нечётных функций. Разложение функций, заданных на произвольном промежутке.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
очная (дневная) форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы, занятия				Количество аудиторных часов
		лекции	Практические занятия	Количество часов СР	Формы контроля знаний
1	2	3	4	5	6
I.	Элементы линейной алгебры				
1.1	Матрицы и определители	6			
	Практическое занятие №1 Матрицы		2		устный опрос
	Практическое занятие №2 Определители		2		устный опрос
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений Исследование совместности и определенности системы	4			
	Практическое занятие №3 Системы линейных алгебраических уравнений		2		устный опрос
	Практическое занятие №4 Исследование совместности и определенности системы		2		устный и письменный опрос
II.	Аналитическая геометрия. Кривые и поверхности второго порядка				
2.1	Системы координат и векторов	4			
	Практическое занятие №5 Системы координат и векторов		2		устный опрос
2.2	Прямая и плоскость	2			
	Практическое занятие №6 Прямая на плоскости		2		устный и пись-

Номер раздела, темы	Название раздела, темы, занятия				Количество аудиторных часов
		лекции	Практические занятия	Количество часов СР	Формы контроля знаний
1	2	3	4	5	6
					менный опрос
	Практическое занятие №7 Прямая в пространстве		2		устный опрос
	Практическое занятие №8 Плоскость		2		устный опрос
	Практическое занятие №9 Взаимное расположение прямой и плоскости		2		устный опрос
2.3	Кривые и поверхности второго порядка	4			
	Практическое занятие №10 Кривые 2-го порядка		2		устный опрос
	Практическое занятие №11 Поверхности 2-го порядка		2		устный опрос
III.	Введение в математический анализ. Числовые множества				
3.1	Числовые последовательности	2			
	Практическое занятие №12 Числовые последовательности		2		устный опрос
3.2	Функции одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции	4			
	Практическое занятие №13 Предел функции		2		устный опрос
	Практическое занятие №14 Непрерывность функции		2		устный опрос
	Практическое занятие №15 Точки разрыва функции		2		
IV.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной				
4.1	Дифференцирование функции одной переменной. Производные и дифференциалы	10			

Номер раздела, темы	Название раздела, темы, занятия				Количество аудиторных часов
		лекции	Практические занятия	Количество часов СР	Формы контроля знаний
1	2	3	4	5	6
	Практическое занятие №16 Правила дифференцирования функции одной перемен-ной		2		устный опрос
	Практическое занятие №17Дифференциал функции		2		устный опрос
	Практическое занятие №18Производные высоких порядков		2		устный опрос
	Практическое занятие №19 Дифференциалы высоких порядков		2		устный опрос
4.2	Основные теоремы дифференцируемых функциях	4			
	Практическое занятие №20 Правила раскрытия неопределённостей		2		устный опрос
	Практическое занятие №21 Правило Лопиталя		2		устный опрос
4.3	Исследование функции с помощью производной	10			
	Практическое занятие №22 Экстремум функции		2		устный опрос
	Практическое занятие №23 Наибольшее и наименьшее значения функции		2		устный опрос
	Практическое занятие №24Точки перегиба, выпуклость функции		2		устный опрос
	Практическое занятие №25 Исследование функции с помощью производной		2		устный опрос
	Практическое занятие №26 Исследование функции с помощью производной		2		устный опрос
	Итого за семестр	50	52		
	Семестр 2				

Номер раздела, темы	Название раздела, темы, занятия				Количество аудиторных часов
		лекции	Практические занятия	Количество часов СР	Формы контроля знаний
1	2	3	4	5	6
V.	Дифференциальное исчисление. Функции нескольких переменных				
5.1	Функции нескольких переменных	2			
	Практическое занятие № 1 Функции нескольких переменных.		2		устный опрос
5.2	Дифференцирование функций нескольких переменных. Полный дифференциал. Условный экстремум функции двух переменных	10			
	Практическое занятие № 2 Частные производные		2		устный опрос
	Практическое занятие № 3 Производная по направлению		2		устный опрос
	Практическое занятие № 4 Полный дифференциал		2		устный опрос
	Практическое занятие № 5 Условный экстремум функции двух переменны		2		устный опрос
VI.	Интегральное исчисление. Обыкновенные дифференциальные уравнения				
6.1	Первообразная и неопределенный интеграл.	6			
	Практическое занятие № 6 Первообразная и неопределенный интеграл		2		устный опрос
	Практическое занятие № 7 Метод интегрирования подстановкой		2		устный опрос
	Практическое занятие № 8 Метод интегрирования по частям		2		устный опрос
6.2	Определенный интеграл	6			
	Практическое занятие № 9 Определенный интеграл		2		

Номер раздела, темы	Название раздела, темы, занятия				Количество аудиторных часов
		лекции	Практические занятия	Количество часов СР	Формы контроля знаний
1	2	3	4	5	6
	Практическое занятие № 10 Основные методы вычисления определенных интегралов.		2		устный опрос
	Практическое занятие № 11 Приложения определенных интегралов.		2		устный опрос
	Несобственные интегралы.	2			
	Практическое занятие № 12 Несобственные интегралы и признаки их сходимости.		2		устный опрос
	Понятие о кратных интегралах.	4			
	Практическое занятие № 13 Основные методы вычисления двойных интегралов		2		устный опрос
	Практическое занятие № 14 Замена в двойных интегралов		2		устный опрос
6.3	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	4			
	Практическое занятие № 15 Уравнения с разделяющимися переменными.		2		устный опрос
	Практическое занятие № 16 Уравнения с разделяющимися переменными.		2		устный опрос
	Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.	4			
	Практическое занятие № 17 Однородные дифференциальные уравнения		2		устный опрос
	Практическое занятие № 18 Линейные уравнения		2		устный опрос
	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	2			
	Практическое занятие № 19 Дифференциальные уравнения второго порядка		2		устный опрос

Номер раздела, темы	Название раздела, темы, занятия				Количество аудиторных часов
		лекции	Практические занятия	Количество часов СР	Формы контроля знаний
1	2	3	4	5	6
	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.	4			
	Практическое занятие № 20 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка		2		устный опрос
	Практическое занятие № 21 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка		2		
VII.	Элементы теории числовых рядов				
7.1	Числовые ряды	4			
	Практическое занятие № 22 Числовые ряды		2		
	Практическое занятие №23 Признаки числовых рядов		2		
7.2	Степенные ряды.	4			
	Практическое занятие № 24 Степенные ряды		2		
	Практическое занятие № 25 Ряды Фурье		2		
	Итого за семестр	52	50		
	Всего аудиторных часов	204			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1.Грибкова, В. П. Математический анализ: практикум: [учебное пособие] / В. П. Грибкова, А. Е. Филичёнок, И. Е. Ругалева. — Минск: Четыре четверти, 2017. — 296 с.

2.Рябушко, А. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. А.Рябушко [и др]. . - Мн.: «Выш.шк.», 2017 г. – 398 с.

3.Альсевич, Л. А. Математический анализ. Последовательности и функции : практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по математическим специальностям / Л. А. Альсевич, С. Г. Красовский, А. Ф. Наумович. – Минск: Вышэйшая школа, 2019. – 326, [1] с.: ил. (2 экз.)

4.Высшая математика. Математика. Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных: методические рекомендации к самостоятельной работе для студентов всех специальностей заочной формы обучения / Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования "Белорусско-Российский университет", Кафедра "Высшая математика" ; [сост.: А. Г. Козлов, Д. В. Роголев, А. А. Романенко]. – Могилев: [б. и.], 2019. – 48 с. (1 экз.)

5.Кульбакова, Ж. Н. Математический анализ. Функции действительной переменной: тесты : пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям 1-31 03 01 "Математика (по направлениям)", направление специальности 1-31 03 01-02 "Математика (научно-педагогическая деятельность)", 1-31 03 03 "Прикладная математика (по направлениям)", направления специальности 1-31 03 03-1 "Прикладная математика (научно-производственная деятельность)", 1-31 03 03-02 "Прикладная математика (научно-педагогическая деятельность)", 1-31 03 06 "Экономическая кибернетика (по направлениям)", направление специальности 1-31 03 06-01 "Экономическая кибернетика (математические методы и компьютерное моделирование в экономике)" / Ж. Н. Кульбакова, И. В. Парукевич; Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2019. – 155 с.: ил., табл., граф. (1 экз.)

6.Учебно-методическое пособие для проведения практических занятий по высшей математике со студентами инженерно-педагогических специальностей по теме "Дифференциальные уравнения" [Электронный ресурс] / Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Высшая математика"; [сост.: С. Ю. Лошкарева, В. С. Якимович, Л. В. Бань]. – Электрон. дан. – Минск: БНТУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа : https://rep.bntu.by/handle/data/56062. - Систем. требования: IBM PC- совместимый ПК; Windows XP и выше; CD-ROM дисковод; мышь. – Загл. с титул. экрана: 3.00. (1 экз.)

7.Шавель, Н. А. Методические указания и задания для проведения практических занятий по высшей математике со студентами экономических специальностей по теме "Дифференциальные уравнения" [Электронный ресурс]/Шавель, Н. А.; Министерство образования Республики Беларусь,Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Высшая математика" . – Электрон. дан. – Минск: БНТУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: https://rep.bntu.by/handle/data/59722. - Систем. требования: IBM PC- совместимый ПК; Windows XP и выше; CD-ROM дисковод; мышь. – Загл. с титул. экрана: 3.00.(1 экз.)

Дополнительная литература

1.Письменный, Д.Т. - Конспект лекций по высшей математике / Д.Т.Письменный. - Москва : Айрис-пресс, 2020. – 280 с. +

2.Мастяница, В. С. Сборник задач и упражнений по высшей математике для экономических специальностей: учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям 1-25 01 01 "Экономическая теория", 1-25 01 02 "Экономика" I ступени получения высшего образования / В. С. Мастяница, С. В. Рогозин, М. В. Дубатовская ; Белорусский государственный университет. – Минск: Издательский центр БГУ, 2018. – 334, [1] с.: ил. (1 экз.)

3.Высшая математика: учебник для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / Е. А. Ровба [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2018. – 398 с.: ил. (8 экз.)

4.Высшая математика: введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной : практикум / [В. П. Домашов и др.] ; под ред. В. А. Липницкого; Вооруженные Силы Республики Беларусь, Военная академия Республики Беларусь. – Минск: ВА РБ, 2017. – 339 с.

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Для оценки уровня знаний студента по десятибалльной шкале рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

– устный опрос во время практических занятий;
– проведение текущих контрольных работ по отдельным темам;
– защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
– сдача зачетов и экзаменов по дисциплине.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1.Матрицы и действия над ними.

2.Вычисление определителей 2-го, 3-го и *n*-го порядка.

3.Нахождение обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы.
4.Решение невырожденных и произвольных систем линейных алгебраических уравнений.
5.Действия над векторами. Системы координат на плоскости и в пространстве. Деление отрезка в данном отношении.
Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
6.Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве.
7.Прямая в пространстве. Кривые и поверхности 2-го порядка.
8.Числовые множества. Пределы последовательностей.
9.Задание функции в различных системах координат. Дробно-рациональная функция.
10.Предел функции в точке. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции.
11.Сравнение бесконечно-малых функций.
12.Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.
13.Непрерывность функции в точке и классификация точек разрыва.
14.Вычисление производной функции по определению. Таблица производных.
15.Дифференциал и его приложения. Производные высших порядков.
16.Теоремы о среднем. Правило Лопиталя и применение его для раскрытия неопределенностей.
17.Формула Тейлора и ее применение.
18.Условия монотонности. Экстремум функции.
19.Условия выпуклости графика функции, асимптоты графика функции. Построение графика функции.
20.Непосредственное интегрирование, замена переменной и интегрирование по частям в НИ.
21.Интегрирование рациональных и иррациональных функций.
22.Интегрирование тригонометрических функций.
23.Определенный интеграл, его свойства, формула Ньютона-Лейбница.
24.Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
25.Несобственные интегралы. Приложения определенных интегралов.
26.Частные производные и дифференциалы ФНП первого и высших порядков.
27.Экстремум и условный экстремум ФНП.
28.Наибольшее и наименьшее значения функции в ограниченной замкнутой области.
29.ДУ 1-го порядка. Линейные ДУ 2-го порядка. Системы ДУ. Числовые ряды. Признаки сходимости.
30.Степенные ряды и их свойства. Область сходимости степенных рядов.
31.Приложения степенных рядов. Метод наименьших квадратов.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
– выполнение индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название 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)
Согласования не требуются	Кафедра «Маркетинг»	нет	Протокол №1 от 31.08.2023г.

ОФОРМЛЕНИЕ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
_____/_____ учебный год

№	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

(протокол №____ от _____ 202__ г.)

Заведующий кафедрой_____ _____
(подпись)(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ _____ _____
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

ОФОРМЛЕНИЕ ЗАПИСИ О ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ БЕЗ ИЗМЕНЕНИЙ

Учебная программа пересмотрена и одобрена без изменений на _____/__ ___ учебный год кафедрой _____ (протокол №____ от _____ 202__ г.)

Заведующий кафедрой_____ _____
(ученая степень, ученое звание) (подпись)(И.О. Фамилия)