



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кубанский государственный университет»
в г. Славянске-на-Кубани



ПОТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

 Т.А. Хагуров
«30» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

специальность 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Краснодар 2025

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование (технологический профиль), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» июля 2023 г. № 519, (зарегистрирован в Министерстве юстиции России 15.08.2023 г. рег. № 74796), и примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

Дисциплина	ОП.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ
Форма обучения	очная
Учебный год	2025-2026
2 курс	3 семестр
всего 92 часа, в том числе:	
лекции	40 ч.
практические занятия	40 ч.
самостоятельные занятия	–
консультация	–
промежуточная аттестация	12 ч.
форма итогового контроля	экзамен

Составитель: преподаватель  В.Р. Елатонцева

Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии физико-математических дисциплин и специальных дисциплин УГС 09.00.00 Информатика и вычислительная техника протокол № 10 от «29» мая 2025 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии:


_____ М.С. Бушуев
«29» мая 2025 г.

Рецензенты:

Технический директор
ООО «Техностарт»


_____ И.Г. Колодезный

Профессор кафедры математики,
информатики, естественнонаучных и
общетехнических дисциплин,
доктор технических наук, профессор


_____ А.А. Маслак

ЛИСТ
согласования рабочей программы по учебной дисциплине
ОП.01 «Элементы высшей математики»

Специальность среднего профессионального образования:
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

СОГЛАСОВАНО:

Нач. УМО филиала



А.С. Демченко
«29» мая 2025 г.

Заведующая библиотекой филиала



Н.И. Головлева
«29» мая 2025 г.

Нач. ИВЦ (программно-
информационное обеспечение
образовательной программы)



В.А. Ткаченко
«29» мая 2025 г.

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Область применения программы	5
1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	5
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	8
2.2. Структура дисциплины	8
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины	8
2.4. Содержание разделов (тем) дисциплины	11
2.4.1 Занятия лекционного типа	11
2.4.2 Семинарские занятия	13
2.4.3 Практические занятия	13
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
3.1. Образовательные технологии при проведении лекций	15
3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий	16
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения	17
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
5.1. Основная литература	18
5.2. Дополнительная литература	18
5.3. Периодические издания	18
5.4. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	19
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7.1. Паспорт фонда оценочных средств	25
7.2. Критерии оценки знаний студентов в целом по дисциплине	26
7.3. Оценочные средства для проведения текущей аттестации	26
7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	29
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации	29
7.4.2. Примерные экзаменационные задачи	31
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	34
Приложение 1. Краткий конспект лекционных занятий	34

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО и примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина ОП.01 Элементы высшей математики входит в общепрофессиональный цикл.

Для освоения дисциплины студенты используют следующие знания, умения и навыки, сформированные на дисциплине Математика.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Цель дисциплины:

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен:

уметь:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения.

знать:

- основ математического анализа;
- основ линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основных понятий и методов дифференциального и интегрального исчисления.

Количество часов на освоение программы учебной дисциплины – максимальной учебной нагрузки учащихся 92 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часа;
- промежуточная аттестация 12 часов.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)

Специалист в области сетевого и системного администрирования должен обладать общими и профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ПК 2.3 Осуществлять сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей.

ПК 2.4 Осуществлять проведение обновления программного обеспечения операционных систем и прикладного программного обеспечения.

ПК 3.1. Осуществлять проектирование сетевой инфраструктуры

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Знания	Умения
1.	ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, методы современной математики, иметь представление о роли математики в структуре профессиональной деятельности.	использовать современные математические методы в профессиональной деятельности, критически переосмысливать накопленный опыт, вносить изменения в рабочие процессы с учетом инноваций, использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач.
2.	ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	основы дифференциального и интегрального исчисления, о возможности использования базовых положений математики при решении социальных и профессиональных задач.	использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач, использовать для решения профессиональных задач соответствующий научный аппарат.
3.	ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.
4.	ПК 2.3	Осуществлять сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей.	– основ математического анализа; – основ линейной алгебры и аналитической геометрии; основных понятий и методов	– выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; – применять методы дифференциального и интегрального исчисления; – решать

			дифференциального и интегрального исчисления.	дифференциальные уравнения.
5	ПК 2.4	Осуществлять проведение обновления программного обеспечения операционных систем и прикладного программного обеспечения.		
6	ПК 3.1.	Осуществлять проектирование сетевой инфраструктуры	элементы теории массового обслуживания; основные понятия теории графов; алгоритмы поиска кратчайшего пути; основные проблемы синтеза графов атак;	рассчитывать основные параметры локальной сети; применять алгоритмы поиска кратчайшего пути; планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов; использовать математический аппарат теории графов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 83 часов, она рассчитана на изучение в течение двух семестров, включает лекционные, практические занятия и самостоятельную работу студентов.

Вид учебной работы	Семестр
	3
Учебная нагрузка (всего)	92
Аудиторная нагрузка в том числе:	80
лекционные занятия	40
практические занятия	40
Самостоятельная работа В том числе	0
самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала	
Промежуточная аттестация - экзамен	12

2.2. Структура дисциплины

Наименование тем	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студента (час)
	Всего	Теоретическое обучение	Практические и лабораторные занятия	
Теория пределов	6	4	2	0
Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	14	6	8	0
Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	12	6	6	0
Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	4	2	2	0
Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	4	2	2	0
Теория рядов	6	4	2	0
Обыкновенные дифференциальные уравнения	6	4	2	0
Матрицы и определители	12	4	8	0
Системы линейных уравнений	8	4	4	0
Векторы и действия с ними	4	2	2	0
Аналитическая геометрия на плоскости	4	2	2	0
Всего по дисциплине	80	40	40	0

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем в часах	Коды компетенций
Тема 1. <i>Теория пределов</i>	Содержание учебного материала	6	ОК 01
	Лекции	4	ОК 02
	1 Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов.	2	ОК 05
	2 Раскрытие неопределенностей. Правило Лопитала. Вычисление	2	

		пределов с помощью замечательных		ПК 2.3
		Практические (лабораторные) занятия	2	ПК 2.4
	1	Предел функции в точке и на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы.	2	
Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.	Содержание учебного материала		14	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК.3.1
	Лекции		6	
	1	Определение производной функции. Производные основных элементарных функций.	2	
	2	Правила дифференцирования: производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции.	2	
	3	Полное исследование функции. Построение графиков	2	
	Практические (лабораторные) занятия		8	
	1	Определение производной. Правила и формулы дифференцирования. Вычисление производных сложных функций.	4	
	2	Приложения производной к исследованию функции. Построение графиков функций. Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Выпуклость функций. Точки перегиба.	4	
Тема 3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.	Содержание учебного материала		12	
	Лекции		6	
	1	Неопределенный и определенный интеграл и его свойства.	2	
	2	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.	2	
	3	Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов	2	
	Практические (лабораторные) занятия		6	
	1	Первообразная. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства.	2	
	2	Основные методы интегрирования. Интегрирование по частям. Метод подстановки	2	
3	Приложение определенного интеграла в геометрии. Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов.	2		
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала		4	
	Лекции		2	
	1	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков.	2	
	Практические (лабораторные) занятия		2	
	1	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные.	2	
Тема 5. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных.	Содержание учебного материала		4	
	Лекции		2	
	1	Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Приложение двойных интегралов.	2	
	Практические (лабораторные) занятия		2	
	1	Двойные интегралы и их свойства. Приложение двойных интегралов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся			
1	Решение задач по теме			
Тема 6. Теория рядов.	Содержание учебного материала		6	
	Лекции		4	
	1	Определение числового ряда. Свойства рядов. Функциональные последовательности и ряды.	2	
	2	Исследование сходимости рядов.	2	
	Практические (лабораторные) занятия		2	
	1	Определение числового ряда. Свойства рядов. Функциональные последовательности и ряды.	2	
Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Содержание учебного материала		6	
	Лекции		4	
	1	Общее и частное решение дифференциальных уравнений.	2	
	2	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Решение	2	

		дифференциальных уравнений 2-го порядка		
		Практические (лабораторные) занятия	2	
	1	Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка.	2	
Тема 8. Матрицы и определители	Содержание учебного материала		12	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК.3.1
	Лекции		4	
	1	Понятие Матрицы. Действия над матрицами.	2	
	2	Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2	
	Практические (лабораторные) занятия		8	
	1	Понятие Матрицы. Действия над матрицами.	2	
	2	Определитель матрицы. Вычисление определителей треугольной и диагональной матриц.	2	
	3	Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы через алгебраические дополнения.	2	
4	Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей по элементам строки или столбца.	2		
Тема 9. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала		8	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК.3.1
	Лекции		4	
	1	Основные понятия системы линейных уравнений.	2	
	2	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса, правило Крамера.	2	
	Практические (лабораторные) занятия		4	
	1	Решение системы линейных уравнений с помощью правила Крамера	2	
	2	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	2	
Тема 10. Векторы и действия над ними	Содержание учебного материала		4	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК.3.1
	Лекции		2	
	1	Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.	2	
	2	Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.		
	Практические (лабораторные) занятия		2	
	1	Основы векторной алгебры. Операции над векторами, их свойства.	2	
2	Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.			
Тема 11. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала		4	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК.3.1
	Лекции		2	
	1	Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.	2	
	2	Линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.		
	Практические (лабораторные) занятия		2	
1	Уравнение прямой на плоскости. Линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.	2		
Промежуточная аттестация			12	
Всего:			80	

2.4. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.4.1 Занятия лекционного типа

№ тем	Наименование тем	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Теория пределов	Числовые функции. Способы задания функции. Основные свойства функций. Виды функций. Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Бесконечно малая последовательность. Предел монотонной и ограниченной последовательности. Число ϵ . Предел функции в точке. Геометрический смысл предела функции в точке. Односторонние пределы. Вертикальные асимптоты. Предел функции на бесконечности. Бесконечный предел функции. Асимптоты. Бесконечно малые функции. Определения и основные теоремы Второй замечательный предел и его следствия. Эквивалентные бесконечно малые функции. Точки разрыв и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях.	У, Р
2	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.	Определение производной. Геометрический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная суммы. Производная произведения. Производная частного. Производная сложной функции. Производная степенной функции $y=x^n$, $n \in \mathbb{N}$. Производная показательной функции $y=e^x$. Производная логарифмической функции. Производные тригонометрических функций. Производные обратных тригонометрических функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Понятие дифференциала и его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Раскрытие неопределенностей различных видов. Возрастание и убывание функции (необходимое и достаточное условия). Локальный экстремум (необходимое и достаточное условия экстремума). Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. Формула Тейлора для многочленов. Формула Тейлора для произвольной функции.	У, Р
3	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.	Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов основных элементарных функций. Метод подстановки и интегрирование по частям. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к его понятию. Формула Ньютона – Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Формула среднего значения. (Теорема о среднем). Основные свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Длина дуги кривой. Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения. Несобственные интегралы.	У, Р
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Функции нескольких переменных. Способы задания функции. Графиком функции непрерывных аргументов. Область определения и множество значений. Предел и непрерывность функции двух переменных. Точка разрыва. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Геометрическим смыслом частной производной. Полное приращение и полный дифференциал функций нескольких переменных. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных. Дифференцирование сложных функций.	У, Р
5	Интегральное исчисление функции	Определение и условия существования двойного интеграла. Интегральная сумма. Теорема (достаточное условие существования двойного интеграла). Геометрический смысл двойного интеграла.	У, Р

	нескольких действительных переменных.	Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах. Правило вычисления двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле.	
6	Теория рядов	Основные понятия и теоремы о сходимости, достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами, знакопеременные ряды. Признак Лейбница, определение функционального ряда, степенные ряды, определение степенного ряда. Теорема Абеля.	У, Р
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.	У, Р
8	Матрицы и определители	Основные понятия о матрице. Сложение матриц, свойства операции сложения. Умножение матрицы на число. Умножение матриц. Свойства операции умножения. Элементарные преобразования матриц. Основные понятия (определители 1-го, 2-го, 3-го порядков). Вычисление определителей второго и третьего порядков. Свойства определителя. Минор и алгебраическое дополнение. Основные понятия: невырожденная матрица; присоединенная (союзная) матрица; обратная матрица. Обратная матрица: теорема об обратной матрице; нахождение обратной матрицы с помощью присоединенной; свойства обратной матрицы; условие обратимости обратной матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.	У, Р
9	Системы линейных уравнений	Системы линейных уравнений: основные понятия. Исследование систем линейных уравнений (теорема Кронекера - Капелли). Решение невырожденных линейных систем в матричной форме. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений	У, Р
10	Векторы и действия с ними	Основные понятия о прямоугольной системе координат; о полярной системе координат. Основные задачи, решаемые методом координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении; площадь треугольника. Векторы: основные понятия. Линейные операции над векторами. Определение скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения через координаты. Некоторые приложения скалярного произведения: угол между векторами; проекция вектора на заданное направление; работа постоянной силы. Определение векторного произведения. Свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты. Некоторые приложения векторного произведения: установление коллинеарности векторов; нахождение площади параллелограмма и треугольника; определение момента силы относительно точки; нахождение линейной скорости вращения. Свойства смешанного произведения. Выражение смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения: определение взаимной ориентации векторов в пространстве; установление компланарности векторов; определение объемов параллелепипеда и треугольной пирамиды.	У, Р
11	Аналитическая геометрия на плоскости	Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Кривые второго порядка на плоскости: основные понятия. Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение кривой второго порядка. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости. уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости в отрезках.	У, Р

2.4.2 Семинарские занятия

Не предусмотрены

2.4.3 Практические занятия

№ тем	Наименование тем	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Теория пределов	Числовые функции. Способы задания функции. Основные свойства функций. Виды функций. Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Бесконечно малая последовательность. Предел монотонной и ограниченной последовательности. Число ε . Предел функции в точке. Геометрический смысл предела функции в точке. Односторонние пределы. Вертикальные асимптоты. Предел функции на бесконечности. Бесконечный предел функции. Асимптоты. Бесконечно малые функции. Определения и основные теоремы Второй замечательный предел и его следствия. Эквивалентные бесконечно малые функции. Точки разрыв и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях.	У
2	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.	Определение производной. Геометрический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная суммы. Производная произведения. Производная частного. Производная сложной функции. Производная степенной функции $y=x^n$, $n \in \mathbb{N}$. Производная показательной функции $y=e^x$. Производная логарифмической функции. Производные тригонометрических функций. Производные обратных тригонометрических функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Понятие дифференциала и его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Раскрытие неопределенностей различных видов. Возрастание и убывание функции (необходимое и достаточное условия). Локальный экстремум (необходимое и достаточное условия экстремума). Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. Формула Тейлора для многочленов. Формула Тейлора для произвольной функции.	У
3	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.	Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов основных элементарных функций. Метод подстановки и интегрирование по частям. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к его понятию. Формула Ньютона – Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Формула среднего значения. (Теорема о среднем). Основные свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Длина дуги кривой. Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения. Несобственные интегралы.	У
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Функции нескольких переменных. Способы задания функции. Графиком функции непрерывных аргументов. Область определения и множество значений. Предел и непрерывность функции двух переменных. Точка разрыва. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Геометрическим смыслом частной производной. Полное приращение и полный дифференциал функций нескольких переменных. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных. Дифференцирование сложных функций.	У
5	Интегральное исчисление функции нескольких действительных	Определение и условия существования двойного интеграла. Интегральная сумма. Теорема (достаточное условие существования двойного интеграла). Геометрический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах. Правило вычисления двойного интеграла.	У

	переменных.	Замена переменных в двойном интеграле.	
6	Теория рядов	Основные понятия и теоремы о сходимости, достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами, знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница, определение функционального ряда, степенные ряды, определение степенного ряда. Теорема Абеля.	У
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.	У
8	Матрицы и определители	Основные понятия о матрице. Сложение матриц, свойства операции сложения. Умножение матрицы на число. Умножение матриц. Свойства операции умножения. Элементарные преобразования матриц. Основные понятия (определители 1-го, 2-го, 3-го порядков). Вычисление определителей второго и третьего порядков. Свойства определителя. Минор и алгебраическое дополнение. Основные понятия: невырожденная матрица; присоединенная (союзная) матрица; обратная матрица. Обратная матрица: теорема об обратной матрице; нахождение обратной матрицы с помощью присоединенной; свойства обратной матрицы; условие обратимости обратной матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.	У
9	Системы линейных уравнений	Системы линейных уравнений: основные понятия. Исследование систем линейных уравнений (теорема Кронекера - Капелли). Решение невырожденных линейных систем в матричной форме. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений	У
10	Векторы и действия с ними	Основные понятия о прямоугольной системе координат; о полярной системе координат. Основные задачи, решаемые методом координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении; площадь треугольника. Векторы: основные понятия. Линейные операции над векторами. Определение скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения через координаты. Некоторые приложения скалярного произведения: угол между векторами; проекция вектора на заданное направление; работа постоянной силы. Определение векторного произведения. Свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты. Некоторые приложения векторного произведения: установление коллинеарности векторов; нахождение площади параллелограмма и треугольника; определение момента силы относительно точки; нахождение линейной скорости вращения. Свойства смешанного произведения. Выражение смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения: определение взаимной ориентации векторов в пространстве; установление компланарности векторов; определение объемов параллелепипеда и треугольной пирамиды.	У
11	Аналитическая геометрия на плоскости	Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Кривые второго порядка на плоскости: основные понятия. Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение кривой второго порядка. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости в отрезках.	У

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе преподавания применяются образовательные технологии развития критического мышления. Обязательны компьютерные лабораторные практикумы по разделам дисциплины.

В учебном процессе наряду с традиционными образовательными технологиями используются компьютерное тестирование, тематические презентации, интерактивные технологии.

3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

Изучаемые разделы (темы) дисциплины	Технологии, применяемые при проведении лекционных занятий	Кол-во часов
Теория пределов	Проблемное изложение Аудиовизуальные технологии	4 (2*)
Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.	Проблемное изложение Аудиовизуальные технологии	6 (2*)
Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.	Технология развивающего обучения Аудиовизуальные технологии	6 (2*)
Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Проблемное изложение Аудиовизуальные технологии	2 (1*)
Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных.	Технология развивающего обучения Аудиовизуальные технологии	2 (1*)
Теория рядов	Проблемное изложение Аудиовизуальные технологии	4 (2*)
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Проблемное изложение Аудиовизуальные технологии	4 (2*)
Матрицы и определители	Проблемное изложение Аудиовизуальные технологии	4 (2*)
Системы линейных уравнений	Проблемное изложение Аудиовизуальные технологии	4 (2*)
Векторы и действия с ними	Проблемное изложение Аудиовизуальные технологии	2 (1*)
Аналитическая геометрия на плоскости	Технология развивающего обучения Аудиовизуальные технологии	2 (1*)
Всего по дисциплине (в том числе интерактивное обучение*)		40 (20*)

3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий

Тема занятия	Технологии, применяемые при проведении практических и лабораторных занятий	Кол-во часов
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 по теме «Теория пределов»	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2 (1*)
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2-5 по теме «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.»	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	8 (4*)
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6-8 по теме «Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.»	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	6 (3*)
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 по теме «Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных.»	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2 (1*)
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10 по теме «Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных.»	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2 (1*)
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11 по теме «Теория рядов.»	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2 (1*)
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12 по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения.»	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2 (1*)
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13 – 16 по теме «Матрицы и определители.»	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции Разбор конкретных ситуаций	8 (4*)
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 17 – 18 по теме «Системы линейных уравнений»	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	4 (2*)
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 19 по теме «Векторы и действия с ними»	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции Разбор конкретных ситуаций	2 (1*)
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 20 по теме «Аналитическая геометрия на плоскости»	Групповые дискуссии Компьютерные симуляции	2 (1*)
Всего по дисциплине (в том числе интерактивное обучение*)		40 (20*)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Кабинет «Математические дисциплины», оснащенный оборудованием: рабочее место преподавателя, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты), тематические папки дидактических материалов, комплект учебно-методической документации, комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся, техническими средствами обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор, калькуляторы.

4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. 7-zip архиватор; (лицензия на англ. <http://www.7-zip.org/license.txt>)
2. Adobe Acrobat Reader просмотрщик файлов ; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
3. Apache OpenOffice – офисный пакет; (лицензия - <http://www.openoffice.org/license.html>)
4. FreeCommander - проводник; (лицензия - <https://freecommander.com/ru/%d0%bb%d0%b8%d1%86%d0%b5%d0%bd%d0%b7%d0%b8%d1%8f/>)
5. Google Chrome - браузер;(лицензия - https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html)
6. Mozilla Firefox - браузер.(лицензия - <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>)

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

1. Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика: учебное пособие для СПО / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2022. — 136 с.
2. Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений: учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2020. — 92 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 т. Т. 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1079342>. - ISBN 978-5-906923-05-9.
2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник: в 2 т. Т. 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2021. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1178146>. - ISBN 978-5-906923-34-9.
3. Осипенко, С. А. Элементы высшей математики : учебное пособие : [16+] / С. А. Осипенко. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 202 с. : ил., табл. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571231>. — Библиогр.: с. 193-194. — ISBN 978-5-4499-0201-6. — DOI 10.23681/571231.

5.3 Периодические издания

1. Вестник Московского Университета. Серия 1. Математика. Механика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>.
2. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166/udb/890>.
3. Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия. — URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71206/udb/2630>.
4. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71227/udb/2630>.
5. Известия вузов. Математика. — URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/7087/udb/12>.

5.4 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «BOOK.ru» [учебная литература, журналы]. – URL: <https://www.book.ru>.
- ЭБС ОИЦ «Академия» [учебные издания по общеобразовательным дисциплинам СПО для первого курса, включенных в ФПУ]. – URL: <https://academia-moscow.ru/elibrary/>.
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; коллекция медиа-материалов: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари]. – URL: <http://www.biblioclub.ru/>.
- ЭБС «ZNANIUM» [учебные, научные, справочные, научно-популярные издания различных издательств, журналы]. – URL: <https://znanium.ru/>.
- ЭБС «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы]. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
- Образовательная платформа «Юрайт» [учебники и учебные пособия издательства «Юрайт», медиа-материалы, тесты]. – URL: <https://urait.ru/>.

Профессиональные базы данных

- Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (РГБ). – URL: <https://ldiss.rsl.ru/>.
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) [включает Электронную библиотеку диссертаций РГБ] : [федеральная государственная информационная система Министерства культуры РФ]. – URL: <https://rusneb.ru/> (*полный доступ к объектам НЭБ – в локальной сети с компьютеров библиотеки филиала*).
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [российские научные журналы, труды конференций; Российская национальная база данных научного цитирования (РИНЦ)]. – URL: <http://www.elibrary.ru/>.
- Универсальные базы данных «ИВИС» [российские научные журналы по вопросам педагогики и образования, экономики и финансов, информационным технологиям, экономике и предпринимательству, общественным и гуманитарным наукам, индивидуальные издания, Вестники МГУ, СПбГУ, статистические издания России и стран СНГ]. – URL: <https://eivis.ru/basic/details>.
- Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ. Национальная платформа периодических научных изданий. – URL: <https://journals.rcsi.science/>.
- Общероссийский портал «Math-Net.Ru» : информационная система доступа к научной информации по математике, физике, информационным технологиям и смежным наукам / Математический институт имени В. А. Стеклова РАН. – URL: <http://www.mathnet.ru/>.
- Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru/>.

Информационные справочные системы

1. КонсультантПлюс: справочная правовая система (*доступ – в локальной сети с компьютеров библиотеки филиала*).

Ресурсы свободного доступа

1. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru/>
2. КонсультантПлюс : некоммерческая интернет-версия справочной правовой системы. – URL: https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_csource=online&utm_medium=button.
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) - официальный сайт. – URL: <https://www.minobrnauki.gov.ru>
4. Министерство просвещения Российской Федерации - официальный сайт. – URL: <https://edu.gov.ru>
5. Портал «Культура.РФ» : гуманитарный просветительский проект, посвященный культуре России [кино, музеи, музыка, театры, архитектура, литература, персоны, традиции, лекции-онлайн] : сайт / Министерство культуры РФ. – URL: <https://www.culture.ru/>.
6. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» / Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. – URL: <http://www.gramota.ru/>.
7. Лекториум [раздел «Медиатека» – открытый видеоархив лекций на русском языке]: образовательная платформа : сайт. – URL: <https://www.lektorium.tv/medialibrary>.
8. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [российские научные журналы]. – URL: <http://cyberleninka.ru/>.
9. Большая российская энциклопедия: [электронная версия] / Министерство культуры РФ. – URL: <https://bigenc.ru/>.
10. Лингвистический проект «СЛОВАРИ.РУ» / Институт русского языка им. В. В. Виноградова РАН. – URL: <http://slovari.ru/start.aspx?s=0&p=3050>.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

База информационных потребностей [КубГУ и филиалов] (*разделы: Научные публикации преподавателей и обучающихся; Информация об участии преподавателей и обучающихся в научных конференциях; Темы выпускных квалификационных работ студентов*). – URL: <https://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/>.

Электронная библиотека информационных ресурсов филиала [КубГУ в г. Славянске-на-Кубани]. – URL: <http://sgpi.ru/bip.php>.

Поступления литературы в библиотеки филиалов : [электронный каталог библиотек филиалов КубГУ]. – URL: <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=1>.

Электронная библиотека трудов учёных КубГУ. – URL: <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Элементы высшей математики» занимает важное место в процессе подготовки будущих специалистов среднего звена.

Математика имеет важное значение для всего процесса обучения, поскольку она является языком физики и информатики. Поэтому математика необходима для успешного усвоения специальных и общетехнических дисциплин (физика, информатика, электротехника, радиотехника, ТСО и др.). Кроме того, математические методы широко используются для решения самых разнообразных задач техники, экономики и планирования.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОК 1–5, ОК 9–10.

Обучение студентов осуществляется по традиционной технологии (лекции, практики) с включением инновационных элементов.

С точки зрения используемых методов лекции подразделяются следующим образом: информационно-объяснительная лекция, повествовательная, лекция-беседа, проблемная лекция и т. д.

Устное изложение учебного материала на лекции должно конспектироваться. Слушать лекцию нужно уметь – поддерживать своё внимание, понять и запомнить услышанное, уловить паузы. В процессе изложения преподавателем лекции студент должен выяснить все непонятные вопросы. Записывать содержание лекции нужно обязательно – записи помогают поддерживать внимание, способствуют пониманию и запоминанию услышанного, приводят знание в систему, служат опорой для перехода к более глубокому самостоятельному изучению предмета.

Методические рекомендации по конспектированию лекций:

– запись должна быть системной, представлять собой сокращённый вариант лекции преподавателя. Необходимо слушать, обдумывать и записывать одновременно;

– запись ведётся очень быстро, чётко, по возможности короткими выражениями;

– не прекращая слушать преподавателя, нужно записывать то, что необходимо усвоить. Нельзя записывать сразу же высказанную мысль преподавателя, следует её понять и после этого кратко записать своими словами или словами преподавателя. Важно, чтобы в ней не был потерян основной смысл сказанного;

–имена, даты, названия, выводы, определения записываются точно;

–следует обратить внимание на оформление записи лекции. Для каждого предмета заводится общая тетрадь. Отличным от остального цвета следует выделять отдельные мысли и заголовки, сокращать отдельные слова и предложения, использовать условные знаки, буквы латинского и греческого алфавитов, а также некоторые приёмы стенографического сокращения слов.

Практические занятия по дисциплине «Математика» проводятся по схеме:

- устный опрос по теории в начале занятия;
- работа в группах по разрешению различных ситуаций по теме занятия;
- решение практических задач;
- индивидуальные задания для подготовки к практическим занятиям.

Цель практического занятия - научить студентов применять теоретические знания при решении практических задач на основе реальных данных.

На практических занятиях преобладают следующие методы:

- вербальные (преобладающим методом должно быть объяснение);
- практические (письменные задания, групповые задания и т. п.).

Важным для студента является умение рационально подбирать необходимую учебную литературу. Основными литературными источниками являются:

- библиотечные фонды филиала КубГУ;
- электронная библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»;
- электронная библиотечная система Издательства «Лань».

Поиск книг в библиотеке необходимо начинать с изучения предметного каталога и создания списка книг, пособий, методических материалов по теме изучения. Просмотр книги начинается с титульного листа, следующего после обложки. На нём обычно помещаются все основные данные, характеризующие книгу: название, автор, выходные данные, данные о переиздании и т.д. На обороте титульного листа даётся аннотация, в которой указывается тематика вопросов, освещённых в книге, определяется круг читателей, на который она рассчитана. Большое значение имеет предисловие книги, которое знакомит читателя с личностью автора, историей создания книги, раскрывает содержание. Прочитав предисловие и получив общее представление о книге, следует обратиться к оглавлению. Оглавление книги знакомит обучающегося с содержанием и логической структурой книги, позволяет выбрать нужный материал для изучения. Год издания книги позволяет судить о

новизне материала. Чем чаще книга издаётся, тем большую ценность она представляет. В книге могут быть примечания, которые содержат различные дополнительные сведения. Они печатаются вне основного текста и разъясняют отдельные вопросы. Предметные и алфавитные указатели значительно облегчают повторение изложенного в книге материала. В конце книги может располагаться вспомогательный материал. К нему обычно относятся инструкции, приложения, схемы, ситуационные задачи, вопросы для самоконтроля и т.д. Для лучшего представления и запоминания материала целесообразно вести записи и конспекты различного содержания, а именно:

- пометки, замечания, выделение главного;
- план, тезисы, выписки, цитаты;
- конспект, рабочая записка, реферат, доклад, лекция и т.д.

Читать учебник необходимо вдумчиво, внимательно, не пропуская текста, стараясь понять каждую фразу, одновременно разбирая примеры, схемы, таблицы, рисунки, приведённые в учебнике. Одним из важнейших средств, способствующих закреплению знаний, является краткая запись прочитанного материала – составление конспекта. Конспект – это краткое связное изложение содержания темы, учебника или его части, без подробностей и второстепенных деталей. По своей структуре и последовательности конспект должен соответствовать плану учебника. Поэтому важно сначала составить план, а потом писать конспект в виде ответа на вопросы плана. Если учебник разделён на небольшие озаглавленные части, то заголовки можно рассматривать как пункты плана, а из текста каждой части следует записать те мысли, которые раскрывают смысл заголовка. Требования к конспекту:

- краткость, сжатость, целесообразность каждого записываемого слова;
- содержательность записи- записываемые мысли следует формулировать кратко, но без ущерба для смысла. Объём конспекта, как правило, меньше изучаемого текста в 7-15 раз;
- конспект может быть как простым, так и сложным по структуре – это зависит от содержания книги и цели её изучения.

Методические рекомендации по конспектированию:

- прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой, прочитать её сначала до конца, понять прочитанное;
- на обложке тетради записываются название конспектируемой книги и имя

автора, составляется план конспектируемого теста;

- записи лучше делать при прочтении не одного-двух абзацев, а целого параграфа или главы;

- конспектирование ведётся не с целью иметь определённые записи, а для более полного овладения содержанием изучаемого текста, поэтому в записях отмечается и выделяется всё то новое, интересное и нужное, что особенно привлекло внимание;

- после того, как сделана запись содержания параграфа, главы, следует перечитать её, затем снова обратиться к тексту и проверить себя, правильно ли изложено содержание.

Техника конспектирования:

- конспектируя книгу большого объёма, запись следует вести в общей тетради;
- на каждой странице слева оставляют поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов;

- каждая страница тетради нумеруется;

- для повышения читаемости записи оставляют интервалы между строками, абзацами, новую мысль начинают с «красной» строки;

- при конспектировании широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общеупотребительные сокращения, например: м.б. – может быть; гос. – государственный; д.б. – должно быть и т.д.

- не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся;

- в конспекте не должно быть механического переписывания текста без продумывания его содержания и смыслового анализа.

Студенты для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (семинарским) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций и семинаров записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради. Ведение конспекта является необходимым видом учебной деятельности. Поскольку конспект:

- в полном объеме оценивается как разновидность письменного ответа на изучаемые вопросы;

– служит базой для устного ответа на семинаре по одному из вопросов рассматриваемого плана;

– сведения из конспекта могут выступать в качестве источника дополнений к ответам других студентов.

Формой итогового контроля является экзамен. Экзамен состоит из двух теоретических вопросов.

7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теория пределов	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.4	Опрос, практическая работа, тест
2	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.4	Опрос, практическая работа, тест
3	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.4	Опрос, практическая работа, тест
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.4	Опрос, практическая работа, тест
5	Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных.	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.4	Опрос, практическая работа, тест
6	Теория рядов	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.4	Опрос, практическая работа, тест
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.4	Опрос, практическая работа, тест
8	Матрицы и определители	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.4	Опрос, практическая работа, тест
9	Системы линейных уравнений	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.4	Опрос, практическая работа, тест
10	Векторы и действия с ними	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.4	Опрос, практическая работа, тест
11	Аналитическая геометрия на плоскости	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.4	Опрос, практическая работа, тест

7.2. Критерии оценки знаний студентов в целом по дисциплине

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии • Основы дифференциального и интегрального исчисления • Основы теории комплексных чисел 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; • Тестирование.... • Контрольная работа • Самостоятельная работа. • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений • Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости • Применять методы дифференциального и интегрального исчисления • Решать дифференциальные уравнения • Пользоваться понятиями теории комплексных чисел 	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оценка выполнения практического задания(работы) • Решение ситуационной задачи....

7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль может проводиться в форме:

- фронтальный опрос
- тестирование по теоретическому материалу
- практическая (лабораторная) работа

Форма аттестации	Знания	Умения	Владения (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Устный (письменный) опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Контрольные вопросы по темам прилагаются
Практические (лабораторные) работы	Контроль знания теоретических основ информатики и информационных технологий, возможностей и принципов использования современной компьютерной техники.	Оценка умения работать с современной компьютерной техникой, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при решении практических задач.	Оценка навыков работы с вычислительной техникой, прикладными программными средствами	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на практических работах задачи и аргументировать результаты	Темы работ прилагаются
Тестирование	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Вопросы прилагаются

Примерные тестовые задания:

1. Горизонтальная асимптота это:

- а) прямая $y^2 = b$;
- б) прямая $y^4 = b$;
- в) прямая $y^3 = b$;
- г) прямая $y = b$.

2. Производная функции f в точке x_0 это:

- а) число к которому ..., стремящемся к единице;
- б) число к которому стремится разностное отношение, при Δx , стремящемся к нулю;
- в) стремящемся к бесконечности;
- г) стремящемся к -1 .

3. Вертикальная асимптота это

- а) прямая $x^4 = a$;
- б) прямая $x = a$;
- в) прямая $x^2 = a$;
- г) прямая $x^3 = a$.

4. Производная сложной функции $y = (3x + 5)^4$ равна:

- а) $15(3x + 5)^3$;
- б) $12(3x + 5)^3$;
- в) $15(3x + 5)^4$;

- г) $12(3x + 5)^4$.
5. Неопределенный интеграл для функции $f(x) = e^x$ равен:
- а) $x e$;
 - б) e^x ;
 - в) e^{x-1} ;
 - г) $x e^x$.
6. Комплексным числом называются всякая упорядоченная пара $(a; b)$, где a и b :
- а) действительные числа;
 - б) натуральные числа;
 - в) рациональные числа;
 - г) иррациональные числа.
7. Совокупность элементов, объединенных признаком или свойством составляет понятие:
- а) выражение;
 - б) подмножество;
 - в) теория множеств;
 - г) множество.
8. Соответствие между равными множествами $A = B$ на данном множестве (A) называется:
- а) обратным отношением;
 - б) бинарным отношением;
 - в) отношением;
 - г) n – местным отношением.
9. Две матрицы называются эквивалентными, если одна получается из другой с помощью:
- а) бесконечного числа элементарных преобразований;
 - б) конечного....;
 - в) десяти элементарных;
 - г) одного элементарного....

Примерные вопросы для устного опроса (контрольных работ):

1. Определение производной функции.
2. Геометрический смысл производной.
3. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
4. Формулы дифференцирования элементарных функций.
5. Нахождение производной функции через разностное отношение. Укажите пример.
6. Промежутки возрастания и убывания функции.
7. Теорема Лагранжа. Теорема о достаточном условии возрастания функции.
8. Экстремумы функции. Теорема Ферма.
9. Комплексные числа. История возникновения и определение.
10. Операции сложения, вычитания, умножения для комплексным чисел.

Модуль комплексного числа.

**Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы:
Задание. Решите задачу и поясните решение**

1. Найдите производную функции $f(x) = \frac{25}{x} + x + 25$
2. Найдите производную функции $f(x) = -\frac{x}{x^2+1}$
3. Найдите производную функции $f(x) = \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$
4. Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 48x + 17$
5. Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 3x + 17$
6. Вычислите числа $|z_1|$, $z_1 + z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$ если $z_1 = -4i$; $z_2 = -2 - 3i$
7. Вычислите числа $z_1 \cdot z_2$, $|z_1|$, $\frac{z_1}{z_2}$ если $z_1 = -7i$; $z_2 = 4 - 3i$
8. Решите систему уравнений, используя правило Крамера

$$\begin{cases} 3x + 5y - 7z = 18 \\ 6x + 7y + 2z = 17 \\ -2x - y + 4z = -9 \end{cases}$$

7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Владение (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Промежуточная аттестация					
Экзамен	Контроль знания базовых положений в области математики	Оценка умения понимать специальную терминологию	Оценка навыков логического сопоставления и характеристики объектов	Оценка способности грамотно и четко излагать материал	Вопросы прилагаются
		Оценка умения решать типовые задачи в области математики	Оценка навыков логического мышления при решении математических задач	Оценка способности грамотно и четко излагать ход решения математических задач и интерпретировать результаты	Задачи прилагаются

7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

(экзамен)

11. Определение производной функции.
12. Геометрический смысл производной.
13. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
14. Формулы дифференцирования элементарных функций.

15. Нахождение производной функции через разностное отношение. Укажите пример.
16. Промежутки возрастания и убывания функции.
17. Теорема Лагранжа. Теорема о достаточном условии возрастания функции.
18. Экстремумы функции. Теорема Ферма.
19. Комплексные числа. История возникновения и определение.
20. Операции сложения, вычитания, умножения для комплексным чисел. Модуль комплексного числа.
21. Операция деления комплексных чисел. Формула и свойства.
22. Полярная система координат.
23. Определение матрицы. Виды матриц.
24. Линейные операции над матрицами и их свойства. (Сложение, вычитание, умножение матрицы на число)
25. Операция умножения матриц и её свойства.
26. Определители. Вычисление определителей $n=2$, $n=3$.
27. Свойства определителя.
28. Определение обратной матрицы. Теоремы.
29. Элементарные преобразования матрицы.
30. Алгоритм получения обратной матрицы.
31. Правило Крамера для решения СЛАУ.
32. Метод Гаусса для решения СЛАУ.
33. Решение системы уравнений методом обратной матрицы.
34. Запишите первообразные элементарных функций.
35. Приведите три примера использования интеграла при решение практических задач.
36. Определение криволинейной трапеции.
37. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
38. Определение дифференциального уравнения.
39. Определение первообразной для заданной функции. Приведите пример функции и трех ее первообразных.
40. Числовые последовательности. Предел функции.

7.4.2. Примерные экзаменационные задачи

1. Найдите производную функции $f(x) = x^2 + 3x^5 - 4x^6$
2. Найдите производную функции $f(x) = \sin x - \cos x + \operatorname{tg} x$
3. Найдите производную функции $f(x) = \frac{x^3+1}{x^4-2}$
4. Найдите производную функции $f(x) = \log_3 e + \log_4 x - \ln \pi$
5. Найдите производную функции $f(x) = (x^4 + 2)(x^2 - 3)$
6. Найдите производную функции $f(x) = \frac{x^4}{e^x}$
7. Найдите производную функции $f(x) = \frac{\cos x}{e^x}$
8. Найдите производную функции $f(x) = -\frac{x^2+1}{x}$
9. Найдите производную функции $f(x) = \frac{25}{x} + x + 25$
10. Найдите производную функции $f(x) = -\frac{x}{x^2+1}$
11. Найдите производную функции $f(x) = \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$
12. Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 48x + 17$
13. Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 3x + 17$
14. Найдите точку минимума функции $y = x^3 - 6x^2$
15. Найдите промежутки возрастания и убывания функции $y = x^3 - 3x + 17$
16. Найдите промежутки возрастания и убывания функции $y = x^3 - 2x^2 + x + 3$
17. Найдите производную сложной функции $y = (6x^3 - 7)^4$
18. Найдите производную сложной функции $y = \cos x^5$
19. Найдите производную сложной функции $y = \log_5 x^4 - e^{3x}$
20. Найдите производную сложной функции $y = \log_5 e \cdot \ln 4x^5$
21. Найдите производную сложной функции $y = \cos\left(4x + \frac{\pi}{8}\right)$
22. Вычислите числа $z_1 \cdot z_2, z_1 - z_2, \frac{z_1}{z_2}$ если $z_1 = -3 + 4i; z_2 = 5 - i$
23. Вычислите числа $|z_1|, |z_2|, z_1 - z_2, \frac{z_1}{z_2}$ если $z_1 = -3 - 4i; z_2 = 6 - 3i$
24. Вычислите числа $|z_1|, |z_2|, z_1 - z_2, \frac{z_1}{z_2}$ если $z_1 = -3 - 4i; z_2 = 6 - 3i$
25. Вычислите числа $|z_1|, z_1 + z_2, \frac{z_1}{z_2}$ если $z_1 = -4i; z_2 = -2 - 3i$
26. Вычислите числа $z_1 \cdot z_2, |z_1|, \frac{z_1}{z_2}$ если $z_1 = -7i; z_2 = 4 - 3i$
27. Вычислите определитель третьего порядка:
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & 0 \\ 3 & 7 & 1 \end{vmatrix}$$

28. Вычислите определитель третьего порядка: $\begin{vmatrix} 1 & x & x^2 \\ x & 1 & x \\ x^2 & x & 1 \end{vmatrix}$

29. Вычислите определитель четвертого порядка: $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & 6 \\ 3 & 5 & 8 & 2 \\ -1 & 3 & 5 & 1 \end{vmatrix}$

30. Решите систему уравнений, используя правило Крамера

$$\begin{cases} 3x + 5y - 7z = 18 \\ 6x + 7y + 2z = 17 \\ -2x - y + 4z = -9 \end{cases}$$

31. Решите систему уравнений, используя правило Крамера

$$\begin{cases} 7x - 2y - z = -4 \\ x + 4y + z = 26 \\ -4x + 5y + 6z = 13 \end{cases}$$

32. Решите систему уравнений, используя правило Крамера

$$\begin{cases} 2x + 3y + 5z = 10 \\ 3x + 7y + 4z = 3 \\ x + 2y + 2z = 3 \end{cases}$$

33. Решите систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + 3y + 5z = 10 \\ 3x + 7y + 4z = 3 \\ x + 2y + 2z = 3 \end{cases}$$

34. Решите систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 4x + 3y - z = 5 \\ x - 2y + 2z = -1 \\ 5x + y + z = 4 \end{cases}$$

35. Решите систему уравнений, используя правило Крамера

$$\begin{cases} 3x - 2y + z = -11 \\ 2x + 3y - 5z = 0 \\ x - y + 6z = 1 \end{cases}$$

36. Решите систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x - 2y + z = -11 \\ 2x + 3y - 5z = 0 \\ x - y + 6z = 1 \end{cases}$$

37. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 4 \\ x + y + 3z = 5 \\ 3x - 4y + z = 0 \end{cases}$$

38. Найдите матрицу $F = A^T - A^2, A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$

39. Найдите матрицу $R = B^T - B^2, B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 1 & 5 & 2 \\ -3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

40. Найдите матрицу $R = A^T - B \cdot B, A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{pmatrix};$

$$B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 1 & 5 & 2 \\ -3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

41. Найдите матрицу $F = B^T - A \cdot A, A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{pmatrix};$

$$B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 1 & 5 & 2 \\ -3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

42. Найдите матрицу $K = A \cdot B, A = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}; B = (2 \ 3 \ -1)$

43. Найдите матрицу $T = B \cdot A, A = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}; B = (2 \ 3 \ -1)$

44. Найдите обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$

45. Найдите обратную матрицу для матрицы $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 2 & -2 \end{pmatrix}$

46. Вычислите определенный интеграл $\int_3^4 (x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 1) dx$

47. Вычислите определенный интеграл $\int_0^2 (5x^2 - 1) dx$

48. Вычислите неопределенный интеграл $\int \left(4x^3 + \frac{6}{x} - \frac{3}{x^2} \right) dx$

49. Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{2x^2 + x - 1}{x^3} dx.$

50. Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{(3x^3 + 4)(x^4 - 1)}{3x^5} dx.$

51. Найдите одну из первообразных функции $4\sqrt[3]{x} - 6\sqrt{x}$

52. Найдите одну из первообразных функции $1 + 3e^x - 4\cos x$

53. Найдите одну из первообразных функции $6\sqrt[3]{x} - \frac{2}{x} + 3e^x$

54. Найдите одну из первообразных функции $\frac{4}{\sqrt{x}} + \frac{3}{x} - 2e^{-x}$

55. Найдите одну из первообразных функции $(x + 1)^4$

56. Найдите одну из первообразных функции $(x - 2)^3$

57. Вычислите интеграл $\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx$

58. Вычислите интеграл $\int_0^4 (x - 3\sqrt{x}) dx$

59. Вычислите интеграл $\int_1^9 \left(2x - \frac{3}{\sqrt{x}}\right) dx$
60. Вычислите интеграл $\int_{-2}^1 x(x+3)(2x-1) dx$
61. Вычислите интеграл $\int_{-1}^0 (x+1)(x^2-2) dx$
62. Вычислите интеграл $\int_{-2}^{-1} \frac{4}{x^2} \left(1 - \frac{2}{x}\right) dx$
63. Вычислите интеграл $\int_1^2 \frac{5x-2}{\sqrt[3]{x}} dx$
64. Вычислите интеграл $\int_1^3 \frac{3x-1}{\sqrt{x}} dx$
65. Найти площадь фигуры, ограниченной заданными линиями: параболой $y = 4 - x^2$, прямой $y = x + 2$ и осью Ox .
66. Найти площадь фигуры, ограниченной заданными линиями: параболой $y = 4 - x^2$, прямой $y = x + 2$.
67. Найти площадь фигуры, ограниченной заданными линиями: параболой $y = (x+1)^2$, прямой $y = 1 - x$ и осью Ox .
68. Найти площадь фигуры, ограниченной заданными линиями: параболой $y = (x+1)^2$, прямой $y = 1 - x$.

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложение 1. Краткий конспект лекционных занятий

Тема: Число e .

Рассмотрим последовательность $\{x_n\} = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$.

Если последовательность $\{x_n\}$ монотонная и ограниченная, то она имеет конечный предел.

По формуле бинома Ньютона:

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = 1 + n \cdot \frac{1}{n} + \frac{n(n-1)}{2!} \left(\frac{1}{n}\right)^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} \left(\frac{1}{n}\right)^3 + \dots + \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)}{k!} \left(\frac{1}{n}\right)^k + \dots + 1$$

ли, что то же самое

$$= 1 + 1 + \frac{n-1}{2} \cdot \frac{1}{n} + \frac{(n-1)(n-2)}{6} \cdot \frac{1}{n^2} + \dots + \frac{n-1}{n} + \dots + 1$$

Покажем, что последовательность $\{x_n\}$ – возрастающая. Действительно, запишем выражение x_{n+1} и сравним его с выражением x_n :

$$\begin{aligned} x_{n+1} &= \left(1 + \frac{1}{n+1}\right)^{n+1} = 1 + (n+1) \cdot \frac{1}{n+1} + \frac{(n+1)(n)}{2!} \left(\frac{1}{n+1}\right)^2 + \dots + \frac{(n+1)(n)\dots(n-k+1)}{k!} \left(\frac{1}{n+1}\right)^k + \dots + 1 \\ x_n &= \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = 1 + n \cdot \frac{1}{n} + \frac{n(n-1)}{2!} \left(\frac{1}{n}\right)^2 + \dots + \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)}{k!} \left(\frac{1}{n}\right)^k + \dots + 1 \end{aligned}$$

Каждое слагаемое в выражении x_{n+1} больше соответствующего значения x_n , и,

кроме того, у x_{n+1} добавляется еще одно положительное слагаемое. Таким образом, последовательность $\{x_n\}$ возрастающая.

Докажем теперь, что при любом n ее члены не превосходят трех: $x_n < 3$.

$$x_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}} + \frac{1}{2^n} + \frac{1}{2^n} + \frac{1}{2^n} + \dots + \frac{1}{2^n} + \frac{1}{2^n} + \frac{1}{2^n} + \dots$$

Итак, последовательность $\left\{ \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \right\}$ - монотонно возрастающая и ограниченная сверху, т.е. имеет конечный предел. Этот предел принято обозначать буквой e .

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$$

Из неравенства $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n < 3$ следует, что $e \leq 3$. Отбрасывая в равенстве для $\{x_n\}$ все члены, начиная с четвертого, имеем:

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \geq 2 + \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{n}\right)$$

переходя к пределу, получаем

$$e \geq 2 + \frac{1}{2} = 2,5$$

Таким образом, число e заключено между числами 2,5 и 3. Если взять большее количество членов ряда, то можно получить более точную оценку значения числа e .

Можно показать, что число e иррациональное и его значение равно 2,71828...

Аналогично можно показать, что $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$, расширив требования к x до любого действительного числа:

Предположим:

$$n \leq x \leq n+1$$

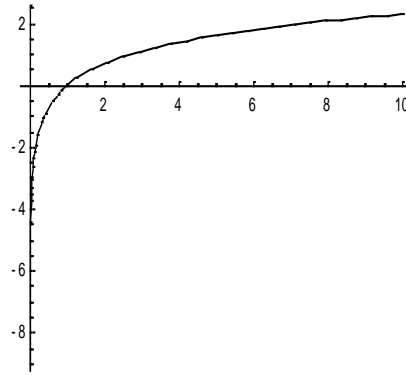
$$\frac{1}{n} \geq \frac{1}{x} \geq \frac{1}{n+1}$$

$$1 + \frac{1}{n} \geq 1 + \frac{1}{x} \geq 1 + \frac{1}{n+1}$$

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \geq \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x \geq \left(1 + \frac{1}{n+1}\right)^{n+1}$$

Число e является основанием натурального логарифма.

$$\log_e e = 1$$



Выше представлен график функции $y = \ln x$.

Связь натурального и десятичного логарифмов.

Пусть $x = 10^y$, тогда $\ln x = \ln 10^y$, следовательно $\ln x = y \ln 10$

$y = \frac{\ln x}{\ln 10} = M \lg x$, где $M = 1/\ln 10 \approx 0,43429\dots$ - модуль перехода.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики
для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики соответствует ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» июля 2023 г. № 519, зарегистрирован в Министерстве юстиции 15.08.2023 г. (рег. № 74796), и примерной основной образовательной программе по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

В рабочую программу учебной дисциплины включены разделы «Паспорт рабочей программы учебной дисциплины», «Структура и содержание учебной дисциплины», «Образовательные технологии», «Условия реализации программы учебной дисциплины», «Перечень основных и дополнительных информационных источников, необходимых для освоения дисциплины», «Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины», «Оценочные средства для контроля успеваемости» и «Дополнительное обеспечение дисциплины».

Структура и содержание рабочей программы соответствуют целям образовательной программы СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и будущей профессиональной деятельности студента.

Объем рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует учебному плану подготовки по данной специальности. В программе четко сформулированы цели обучения, а также прогнозируемые результаты обучения по дисциплине.

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» соответствует требованиям стандарта, профессиональным требованиям, а также современным требованиям рынка труда.

Технический директор
ООО «ТехноСтарт»



И.Г. Колодезный

« » 20 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики
для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики соответствует ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» июля 2023 г. № 519, зарегистрирован в Министерстве юстиции 15.08.2023 г. (рег. № 74796), и примерной основной образовательной программе по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

В рабочую программу учебной дисциплины включены разделы «Паспорт рабочей программы учебной дисциплины», «Структура и содержание учебной дисциплины», «Образовательные технологии», «Условия реализации программы учебной дисциплины», «Перечень основных и дополнительных информационных источников, необходимых для освоения дисциплины», «Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины», «Оценочные средства для контроля успеваемости» и «Дополнительное обеспечение дисциплины».

Структура и содержание рабочей программы соответствуют целям образовательной программы СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и будущей профессиональной деятельности студента.

Объем рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует учебному плану подготовки по данной специальности. В программе четко сформулированы цели обучения, а также прогнозируемые результаты обучения по дисциплине.

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» соответствует требованиям стандарта, профессиональным требованиям, а также современным требованиям рынка труда.

Профессор кафедры математики,
информатики, естественнонаучных
и общетехнических дисциплин,
доктор технических наук, профессор
« » 20 г.



А.А. Маслак