

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

Утверждаю  
Декан факультета  
Ж.В. Игнатенко  
« 28 » 10 20 20г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки – 2020

Разработана  
Ст. преподаватель  
О.В. Аникуева

Согласована  
зав. выпускающей кафедры  
Ж.В. Игнатенко

Рекомендована  
на заседании кафедры  
от « 28 » 10 2020г.  
протокол № 2  
Зав. кафедрой Ж.В. Игнатенко

Одобрена  
на заседании учебно-методической  
комиссии факультета  
от « 28 » 10 2020г.  
протокол № 2  
Председатель УМК Ж.В. Игнатенко

Ставрополь, 2020 г.

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
5. Содержание и структура дисциплины.....	5
5.1. Содержание дисциплины .....	5
5.2. Структура дисциплины.....	8
5.3. Занятия семинарского типа .....	10
5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа).....	11
5.5. Самостоятельная работа .....	11
6. Образовательные технологии.....	12
7. Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации .....	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	13
8.1. Основная литература: .....	13
8.2. Дополнительная литература:.....	13
8.3. Программное обеспечение .....	13
8.4. Профессиональные базы данных.....	13
8.5. Информационные справочные системы .....	13
8.6. Интернет-ресурсы .....	14
8.7. Методические указания по освоению дисциплины.....	14
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	16
10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	17
Приложение 1.....	18

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели изучения дисциплины «Математика»:

- овладение основными методами исследования и решения математических задач;
- выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (Б.1.Б.5) «Математика» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и находится в логической и содержательно-методической связи с другими дисциплинами.

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
-	Дискретная математика
	Теория систем и системный анализ
	Теория вероятностей и математическая статистика
	Математическое и имитационное моделирование
	Физика

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по математике.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код компетенции, наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способность применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<i>Знать:</i> основные термины и понятия аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, методы дифференцирования и интегрирования, исследования функций одного и многих переменных. Теоретические основы методов линейной алгебры; основные методы решения задач линейной алгебры.
	<i>Уметь:</i> Решать типовые математические задачи Обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные Применять информационные технологии для решения задач
	<i>Владеть:</i> навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач: составлять уравнения прямых на плоскости и в пространстве, плоскостей, кривых и поверхностей второго порядка, дифференцировать и интегрировать, строить графики функций одного переменного, исследовать функции одного и нескольких переменных на экстремум,

	исследовать сходимость рядов, решать простейшие обыкновенные дифференциальные уравнения.
--	--

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры		
		1	2	3
<b>Контактная работа (всего)</b>	92,5	40	30	22,5
в том числе:				
1) занятия лекционного типа (ЛК)	50	20	20	10
из них				
– лекции	50	20	20	10
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	40	20	10	10
из них				
– семинары (С)				
– практические занятия (ПР)	40	20	10	10
– лабораторные работы (ЛР)				
3) групповые консультации	2			2
4) индивидуальная работа				
5) промежуточная аттестация	0,5			0,5
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	231,5	68	78	85,5
в том числе:				
Курсовой проект (работа)				
Расчетно-графические работы				
Контрольная работа				
Реферат				
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумами т.д.)	205	68	78	59
Подготовка к аттестации	26,5			26,5
Общий объем, час	324	108	108	108
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Диф. зачет	Экз

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры		
		1	2	3
<b>Контактная работа (всего)</b>	25,1	8,3	8,3	8,5
в том числе:				
1) занятия лекционного типа (ЛК)	12	4	4	4
из них				
– лекции	12	4	4	4
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	12	4	4	4
из них				
– семинары (С)				

– практические занятия (ПР)	12	4	4	4
– лабораторные работы (ЛР)				
3) групповые консультации				
4) индивидуальная работа				
5) промежуточная аттестация	1,1	0,3	0,3	0,5
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	<b>298,9</b>	<b>99,7</b>	<b>99,7</b>	<b>99,5</b>
в том числе:				
Курсовой проект (работа)				
Расчетно-графические работы				
Контрольная работа				
Реферат				
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумами т.д.)	283	96	96	91
Подготовка к аттестации	15,9	3,7	3,7	8,5
Общий объем, час	324	108	108	108
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Диф. зачет	Экз

## 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
<b>1 раздел. Линейная алгебра и основы аналитической геометрии</b>		
Тема 1.1	Алгебра матриц и определители.	Понятие определителя, его свойства и вычисление. Матрицы и действия с ними. Обратная матрица, алгоритм обращения матрицы. Ранг матрицы и порядок его определения.
Тема 1.2.	Решение систем линейных уравнений	Решение системы линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера, матричным способом и методом Гаусса - Жордана. Основные типы систем линейных уравнений и способы их исследования. Теорема Кронекера-Капелли.
Тема 1.3.	Векторные пространства.	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Понятие базиса и размерности линейного пространства. Разложение вектора по базису, координаты вектора. Проекция вектора на ось, теоремы о проекциях. Линейные действия над векторами в координатной форме. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.
Тема 1.4.	Линейные операторы.	Скалярное и векторное произведение двух векторов, их основные свойства. Выражение скалярного и векторного произведения двух векторов в координатной форме. Три типа произведений векторов. Смешанное произведение трех векторов: определение, свойство, координатное выражение. Линейные операторы.
Тема 1.5.	Простейшие задачи аналитической	Уравнение линий на плоскости, уравнение окружности. Уравнение прямой, проходящей через

	геометрии.	данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Пучок прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы и исследование их формы. Канонические уравнения прямой в пространстве, направляющие косинусы, угол между прямой и плоскостью.
<b>2 раздел. Математический анализ.</b>		
Тема 2.1	Элементарные понятия теории множеств. Общее понятие функциональной зависимости.	Понятие множества. Операции над множествами. Сходимость монотонной ограниченной последовательности
Тема 2.2	Предел числовой последовательности.	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности, свойства пределов последовательности.
Тема 2.3.	Предел функции.	Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые функции и их свойства. Связь функции, ее предела и бесконечно малой. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Замечательные пределы и их использование.
Тема 2.4.	Непрерывные функции.	Непрерывность функции в точке. Односторонние пределы и односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
Тема 2.5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная и дифференциал функции.	Производная функции в точке, ее физический и геометрический смысл. Производные сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Дифференцируемость функции в точке, связь с непрерывностью. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Свойства дифференциала, инвариантность его формы, применение дифференциала в приближенных вычислениях.
Тема 2.6.	Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков функций.	Основные теоремы дифференциального исчисления. (Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, Коши и правило Лопиталья). Формулы Тейлора, Маклорена и их применение. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки существования экстремума. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Схема полного исследования функции и построение графика. Элементы функционального анализа.
Тема 2.7	Функции нескольких переменных.	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Частные производные функций нескольких переменных. Полное приращение функции. Полный дифференциал, применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных.
Тема 2.8.	Неопределенный интеграл.	Неопределенный интеграл и его свойства. Общие методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование по частям, интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби, интегрирование иррациональных функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.
Тема 2.9.	Определенный интеграл.	Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона Лейбница.
Тема 2.10.	Геометрические приложения определенного интеграла.	Приложения определенных интегралов. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел. Длина дуги кривой.
Тема 2.11.	Несобственный интеграл.	Понятие несобственного интеграла. Свойства и признаки сходимости несобственных интегралов. Вычисление несобственных интегралов. Приложения несобственных интегралов.
Тема 2.12.	Кратные интегралы.	Понятие кратного интеграла. Свойства кратных интегралов. Вычисление кратных интегралов. Приложения кратных интегралов.
Тема 2.13.	Числовые ряды.	Последовательность. Понятие числового ряда; сходящиеся и расходящиеся ряды, сумма ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости рядов Знакопеременные и знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Функциональные ряды, область их сходимости, свойства равномерно сходящихся рядов.
Тема 2.14.	Степенные ряды.	Степенные ряды и их свойства. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
Тема 2.15.	Комплексные числа и действия над ними.	Геометрическое представление комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы представления комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической и комплексной формах. Возведение комплексного числа в степень, формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической и показательной формах. Формулы Эйлера. Понятие функции комплексного переменного.
Тема 2.16	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши.	Обыкновенные дифференциальные уравнения, порядок уравнения, общее и частное решения. Геометрический смысл дифференциального уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения, линейные уравнения I порядка, уравнение

	Бернулли. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Уравнения второго порядка с правой частью специального вида. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Основные уравнения математической физики.
--	---

## 5.2. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов					
		Всего	ЛК	С	ПР	ЛР	СР
	<b>1 раздел. Линейная алгебра и основы аналитической геометрии.</b>						
1.1	Алгебра матриц и определители.	13	2		2		9
1.2	Решение систем линейных уравнений	13	2		2		9
1.3	Векторные пространства.	14	2		2		10
1.4	Линейные операторы.	14	2		2		10
1.5	Простейшие задачи аналитической геометрии.	14	2		2		10
	Промежуточная аттестация						
	Общий объем 1 раздела	68	10		10		48
	<b>2 раздел. Математический анализ.</b>						
2.1	Элементарные понятия теории множеств. Общее понятие функциональной зависимости.	13	2		2		9
2.2	Предел числовой последовательности.	15	4		2		9
2.3	Предел функции.	15	4		2		9
2.4	Непрерывные функции.	16	4		2		10
2.5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная и дифференциал функции.	16	4		2		10
2.6	Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков функций.	14	2		2		10
2.7	Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	14	2		2		10
2.8	Неопределенный интеграл.	14	2		2		10
2.9	Определенный интеграл.	14	2		2		10
2.10	Геометрические приложения определенного интеграла.	14	2		2		10
2.11	Несобственный интеграл.	14	2		2		10



2.12	Кратные интегралы.	14	2		2		10
2.13	Числовые ряды.	14	2		2		10
2.14	Степенные ряды.	14	2		2		10
2.15	Комплексные числа и действия над ними.	13	2		1		10
2.16	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши.	13	2		1		10
	Групповая консультация	2	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация	27	-	-	-	-	-
	Общий объем 2 раздела	256	40		30		157
	Общий объем	324	50		40		205

Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов					
		Всего	ЛК	С	ПР	ЛР	СР
	<b>1 раздел. Введение в математический анализ. Дифференцирование.</b>						
1.1	Алгебра матриц и определители.	16	2		2		12
1.2	Решение систем линейных уравнений	14	2				12
1.3	Векторные пространства.	12					12
1.4	Линейные операторы.	12					12
1.5	Простейшие задачи аналитической геометрии.	12					12
	Промежуточная аттестация						
	Общий объем 1 раздела	66	4	0	2	0	60
	<b>2 раздел. Интегрирование.</b>						
2.1	Элементарные понятия теории множеств. Общее понятие функциональной зависимости.	15	2				13
2.2	Предел числовой последовательности.	16	2				14
2.3	Предел функции.	16	2				14
2.4	Непрерывные функции.	14					14
2.5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная и дифференциал функции.	18	2		2		14
2.6	Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков функций.	14					14
2.7	Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	14					14
2.8	Неопределенный интеграл.	16			2		14
2.9	Определенный интеграл.	16			2		14

2.10	Геометрические приложения определенного интеграла.	14					14
2.11	Несобственный интеграл.	14					14
2.12	Кратные интегралы.	14					14
2.13	Числовые ряды.	16			2		14
2.14	Степенные ряды.	14					14
2.15	Комплексные числа и действия над ними.	14					14
2.16	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши.	16			2		14
	Промежуточная аттестация	17	-	-	-	-	-
	Общий объем 2 раздела	258	8	0	10	0	223
	Общий объем	324	12	0	12	0	283

### 5.3. Занятия семинарского типа

очная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1.1	ПР	Алгебра матриц и определители.	2
2	1.2	ПР	Решение систем линейных уравнений	2
3	1.3	ПР	Векторные пространства.	2
4	1.4	ПР	Линейные операторы.	2
5	1.5	ПР	Простейшие задачи аналитической геометрии.	2
6	2.1	ПР	Элементарные понятия теории множеств. Общее понятие функциональной зависимости.	2
7	2.2	ПР	Предел числовой последовательности.	2
8	2.3	ПР	Предел функции.	2
9	2.4	ПР	Непрерывные функции.	2
10	2.5	ПР	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная и дифференциал функции.	2
11	2.6	ПР	Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков функций.	2
12	2.7	ПР	Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	2
13	2.8	ПР	Неопределенный интеграл.	2
14	2.9	ПР	Определенный интеграл.	2
15	2.10	ПР	Геометрические приложения определенного интеграла.	2
16	2.11	ПР	Несобственный интеграл.	2
17	2.12	ПР	Кратные интегралы.	2
19	2.13	ПР	Числовые ряды.	2
19	2.14	ПР	Степенные ряды.	2
20	2.15	ПР	Комплексные числа и действия над ними.	1
21	2.16	ПР	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши.	1

## заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1.1	ПР	Алгебра матриц и определители.	2
2	2.5	ПР	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная и дифференциал функции.	2
3	2.8	ПР	Неопределенный интеграл.	2
4	2.9	ПР	Определенный интеграл.	2
5	2.13	ПР	Числовые ряды.	2
6	2.16	ПР	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши.	2

**5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)**

Не предусмотрено

**5.5. Самостоятельная работа**

## очная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1.1	Проработка и повторение лекционного материала	9
1.2	Проработка и повторение лекционного материала	9
1.3	Подготовка к практическим занятиям	10
1.4	Проработка и повторение лекционного материала	10
1.5	Проработка и повторение лекционного материала	10
2.1	Подготовка к практическим занятиям	9
2.2	Проработка и повторение лекционного материала	9
2.3	Проработка и повторение лекционного материала	9
2.4	Подготовка к практическим занятиям	10
2.5	Проработка и повторение лекционного материала	10
2.6	Проработка и повторение лекционного материала	10
2.7	Подготовка к практическим занятиям	10
2.8	Проработка и повторение лекционного материала	10
2.9	Проработка и повторение лекционного материала	10
2.10	Подготовка к практическим занятиям	10
2.11	Проработка и повторение лекционного материала	10
2.12	Проработка и повторение лекционного материала	10
2.13	Подготовка к практическим занятиям	10
2.14	Проработка и повторение лекционного материала	10
2.15	Проработка и повторение лекционного материала	10
2.16	Подготовка к практическим занятиям	10
2.1	Проработка и повторение лекционного материала	15
2.2	Подготовка к практическим занятиям	15
2.3	Подготовка к практическим занятиям	20
	Подготовка к аттестации	26,5
	Итого:	231,5

## заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
------------------	-----------------------------	------------------

1.1	Проработка и повторение лекционного материала	12
1.2	Проработка и повторение лекционного материала	12
1.3	Подготовка к практическим занятиям	12
1.4	Проработка и повторение лекционного материала	12
1.5	Проработка и повторение лекционного материала	12
2.1	Подготовка к практическим занятиям	13
2.2	Проработка и повторение лекционного материала	14
2.3	Проработка и повторение лекционного материала	14
2.4	Подготовка к практическим занятиям	14
2.5	Проработка и повторение лекционного материала	14
2.6	Проработка и повторение лекционного материала	14
2.7	Подготовка к практическим занятиям	14
2.8	Проработка и повторение лекционного материала	14
2.9	Проработка и повторение лекционного материала	14
2.10	Подготовка к практическим занятиям	14
2.11	Проработка и повторение лекционного материала	14
2.12	Проработка и повторение лекционного материала	14
2.13	Подготовка к практическим занятиям	14
2.14	Проработка и повторение лекционного материала	14
2.15	Проработка и повторение лекционного материала	14
2.16	Подготовка к практическим занятиям	14
	Подготовка к аттестации	15,9
	Итого:	298,9

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:*

- сбор, хранение, систематизация, обработка и представление учебной и научной информации;
  - обработка различного рода информации с применением современных информационных технологий;
  - самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
  - использование электронной почты для рассылки и асинхронного общения, чата преподавателей и обучающихся, переписки и обсуждения возникших учебных проблем для синхронного взаимодействия
- дистанционные образовательные технологии (при необходимости).

### Интерактивные и активные образовательные технологии

№ раздела (темы)	Вид занятия (ЛК, ПР, С, ЛР)	Используемые интерактивные и активные образовательные технологии	Количество часов ОФО/ЗФО
1.1	Л	Дискуссия	2/2
2.5	Л	Дискуссия	2/0
2.9	Л	Дискуссия	2/0

Практическая подготовка обучающихся не предусмотрена

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине приводятся в приложении.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Основная литература:**

1. Магазинников Л.И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. — Электрон.текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 188 с. — 978-5-4332-0114-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72078.html>

2. Смирнова, В. Б. Сокращенный курс математики для бакалавров. В 3 частях. Ч. 1. Алгебра и геометрия : учебное пособие / В. Б. Смирнова, Л. Е. Морозова, Н. В. Утина. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0910-1, 978-5-9227-0916-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89690.html>

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Растопчина О.М. Высшая математика [Электронный ресурс] : практикум / О.М. Растопчина. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2017. — 138 с. — 978-5-4263-0534-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72486.html>

2. Казиев В.М. Введение в математику [Электронный ресурс] / В.М. Казиев. — Электрон.текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 197 с. — 978-5-9556-0105-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62812.html>— ЭБС «IPRbooks»

3. Петров И.Б. Введение в вычислительную математику [Электронный ресурс] / И.Б. Петров, А.И. Лобанов. — Электрон.текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 352 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62810.html>— ЭБС «IPRbooks»

### **8.3. Программное обеспечение**

Не предусмотрено

### **8.4. Профессиональные базы данных**

Не предусмотрено

### **8.5. Информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

2. Поисковые системы

<https://www.yandex.ru/>

<https://www.rambler.ru/>

<https://www.yahoo.com/>

<https://accounts.google.com/>

3. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru>

4. Образовательный портал «Математика для всех» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://math.edu.yar.ru>

### **8.6. Интернет-ресурсы**

Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>

### **8.7. Методические указания по освоению дисциплины**

*Методические указания при работе над конспектом во время проведения лекции*

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

*Методические указания по подготовке к практическим работам*

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим работам по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

*Методические указания по организации самостоятельной работы*

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;

- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Проработка и повторение лекционного материала
2. Подготовка к практическим занятиям
3. Подготовка к аттестации

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

#### *Методические указания по работе с литературой*

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к лабораторным практикумам по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;

- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

*Методические указания по проведению дискуссии.*

При организации дискуссии в учебном процессе обычно ставятся сразу несколько учебных целей, как чисто познавательных, так и коммуникативных. При этом цели дискуссии, конечно, тесно связаны с ее темой. Если тема обширна, содержит большой объем информации, в результате дискуссии могут быть достигнуты только такие цели, как сбор и упорядочение информации, поиск альтернатив, их теоретическая интерпретация и методологическое обоснование. Если тема дискуссии узкая, то дискуссия может закончиться принятием решения.

Во время дискуссии студенты могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора. Как правило, в дискуссии присутствуют оба эти элемента, поэтому неправильно сводить понятие дискуссии только к спору.

В дискуссии предпочтительнее использовать простые вопросы, так как они не несут в себе двусмысленности, на них легко дать ясный и точный ответ. Если студент задает сложные вопросы, целесообразно попросить его разделить свой вопрос на несколько простых. Ответы на вопросы могут быть: точными и неточными, верными и ошибочными, позитивными (желание или попытка ответить) и негативными (прямой или косвенный уход от ответа), прямыми и косвенными, односложными и многосложными, краткими и развернутыми, определенными (не допускающими различного толкования) и неопределенными (допускающими различное толкование).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации дисциплины требуется следующее материально-техническое обеспечение (специальные помещения):

- для проведения занятий лекционного типа  
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.
- для проведения занятий семинарского типа, практических занятий  
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.
- для проведения , текущего контроля и промежуточной аттестации  
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.
- для самостоятельной работы:  
помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института



## **10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

– специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

– индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

– при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;

– по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**по дисциплине «Математика»**

**1. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины**

Результаты обучения (код и наименование)	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Процедуры оценивания
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.			
Знает основные термины и понятия аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, методы дифференцирования и интегрирования, исследования функций одного и многих переменных. Теоретические основы методов линейной алгебры; основные методы решения задач линейной алгебры.	Демонстрация знаний основных понятий аналитической геометрии, дифференциально го и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальны х уравнений. Демонстрация знаний методов дифференцирован ия и интегрирования, исследования функций одного и многих переменных. Изложение теоретических основ и методов линейной алгебры; изложение основных методов решения задач линейной алгебры.	Полнота и системность знаний основных терминов и методов	устный опрос, практические задания
Умеет решать типовые математические задачи Обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные Применять информационные технологии для решения задач	Демонстрация умений решать типовые математические задачи	Полнота и правильность решения задач	практические задания

Владеет навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач: составляет уравнения прямых на плоскости и в пространстве, плоскостей, кривых и поверхностей второго порядка, дифференцированием и интегрированием, построением графиков функций одного переменного, исследованиями функции одного и нескольких переменных на экстремум, исследованиями сходимости рядов, навыками решения простейших обыкновенных дифференциальных уравнений	Демонстрация владения аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыкам решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка	Полнота и правильность решения задач	практические задания
ОПК -1			Промежуточная аттестация: зачет, дифференциальный зачет, экзамен

## 2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 2.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках текущего контроля успеваемости

**Устные опросы** проводятся во время лекций, практических занятий и возможны при проведении промежуточной аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем занятии.

Количество вопросов определяется преподавателем.

Время проведения опроса от 10 минут до 1 академического часа.

Устные опросы строятся так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

#### Критерии и шкала оценки устного опроса

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

**«отлично»** ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**«хорошо»** - студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**«удовлетворительно»** – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Практические задания** выполняются студентами на практических занятиях. Студентам необходимо выполнить практические задания, указанные преподавателем. Результаты работы сохранить в файлах. После выполнения заданий необходимо преподавателю продемонстрировать результаты работы и быть готовым ответить на вопросы и продемонстрировать выполнение отдельных пунктов заданий. Защита выполненных практических заданий осуществляется на практическом занятии.

Критерии и шкала оценки практических заданий

**«отлично»** ставится, если: студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя изученные понятия.

**«хорошо»** ставится, если: студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя изученные понятия.

**«удовлетворительно»** ставится, если: студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном изученные понятия.

**«неудовлетворительно»** ставится, если: студент не решил учебно-профессиональную задачу.

## **2.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

**Зачет** служит формой проверки успешного выполнения студентами лабораторных или практических работ и усвоения знаний на занятиях лекционного и семинарского типа.

Результаты зачета определяются на основании результатов текущего контроля успеваемости студента в течение периода обучения.

Оценка «зачтено» выставляется, если студент в ходе текущих занятий освоил все темы по дисциплине со средним баллом не ниже 3,0.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент в ходе текущих занятий освоил темы по дисциплине со средним баллом ниже 3,0.

Оценка **«зачтено»** выставляется если:

– студент усвоил программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;

– не допускает существенных неточностей;

– увязывает усвоенные знания, понятия и положения с практической реализацией и решением ситуационной задачи;

– делает выводы и обобщения, аргументирует их;

– владеет понятийным аппаратом.

Оценка **«не зачтено»** выставляется если:

– студент не усвоил значительной части программного материала;

– допускает существенные ошибки и неточности в практическом применении знаний, понятий, умений и навыков для решения ситуационной задачи;

– испытывает трудности в практическом применении знаний;

– не формулирует выводов и обобщений, не может аргументировать свои мысли и выводы;

– не владеет понятийным аппаратом.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **дифференцированного зачета**.

Дифференцированный зачет служит формой проверки успешного выполнения студентами практических заданий и усвоения знаний на занятиях лекционного и семинарского типа.

Результаты дифференцированного зачета определяются на основании результатов текущего контроля успеваемости студента в течение периода обучения.

#### Критерии и шкала оценки дифференцированного зачета

Дифференцированный зачет выставляется по совокупному результату текущего контроля успеваемости студента по дисциплине:

**«отлично»** - выставляется при условии, если студент выполнил все практические занятия с оценкой не ниже «хорошо и отлично», результаты тестирования и устного опроса в совокупности также оценены не ниже «хорошо и отлично» при этом совокупный средний балл оценок не ниже 4,6.

**«хорошо»** - выставляется при условии, если студент выполнил все практические занятия с оценкой не ниже «хорошо, отлично, удовлетворительно», результаты тестирования и устного опроса в совокупности также оценены с оценкой не ниже «хорошо, отлично, удовлетворительно», при этом совокупный средний балл оценок не ниже 3,8.

**«удовлетворительно»** - выставляется при условии, если студент выполнил все практические занятия с оценкой не ниже «удовлетворительно», результаты тестирования и устного опроса в совокупности также оценены с оценкой не ниже «удовлетворительно», при этом совокупный средний балл оценок ниже 3,8.

**«неудовлетворительно»** - не выполнены условия для получения оценки «удовлетворительно».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного экзамена по расписанию экзаменационной сессии.

Вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов заранее.

Билет к экзамену содержит 2 вопроса.

При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено.

Время на подготовку ответа – от 30 до 45 минут.

По истечении времени подготовки ответа, студент отвечает на вопросы экзаменационного билета. На ответ студента по каждому вопросу билета отводится, как правило, 3-5 минут.

После ответа студента преподаватель может задать дополнительные (уточняющие) вопросы в пределах предметной области экзаменационного задания.

После окончания ответа преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам экзамена, а также вносит эту оценку в экзаменационную ведомость, зачетную книжку.

### Критерии и шкала оценки экзамена

**«отлично»** ставится, если:

- студент глубоко и всесторонне усвоил программный материал;
- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;
- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;
- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;
- делает выводы и обобщения;
- свободно владеет системой понятий по дисциплине.

**«хорошо»** ставится, если:

- студент твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью бакалавра;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой понятий по дисциплине.

**«удовлетворительно»** ставится, если:

- студент усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;
- допускает несущественные ошибки и неточности;
- испытывает затруднения в практическом применении знаний;
- слабо аргументирует научные положения;
- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;
- частично владеет системой понятий по дисциплине.

**«неудовлетворительно»** ставится, если:

- студент не усвоил значительной части программного материала;
- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем;
- испытывает трудности в практическом применении знаний;
- не может аргументировать научные положения;
- не формулирует выводов и обобщений.

## 3. Типовые контрольные задания

### Типовые задания для текущего контроля успеваемости

#### 3.1. Типовые вопросы для устного опроса при текущем контроле

##### Тема 1.1. Алгебра матриц и определителей

1. Понятие определителя, его свойства и вычисление.
2. Матрицы и действия с ними.
3. Обратная матрица, алгоритм обращения матрицы.
4. Ранг матрицы и порядок его определения.

##### Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений

1. Решение системы линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера,
2. Решение системы линейных алгебраических уравнений матричным способом.
3. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса - Жордана.
4. Основные типы систем линейных уравнений и способы их исследования.
5. Теорема Кронекера-Капелли.

### **Тема 1.3. Векторные пространства.**

1. Понятие вектора.
2. Линейные операции над векторами.
3. Линейная зависимость и независимость векторов.
4. Понятие базиса и размерности линейного пространства.
5. Разложение вектора по базису, координаты вектора.
6. Проекция вектора на ось, теоремы о проекциях.
7. Линейные действия над векторами в координатной форме.
8. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.

### **Тема 1.4. Линейные операторы.**

1. Скалярное и векторное произведение двух векторов, их основные свойства.
2. Выражение скалярного и векторного произведения двух векторов в координатной форме.
3. Три типа произведений векторов.
4. Смешанное произведение трех векторов: определение, свойство, координатное выражение.
5. Линейные операторы.

### **Тема 1.5. Простейшие задачи аналитической геометрии.**

1. Уравнение линий на плоскости, уравнение окружности.
2. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
3. Общее уравнение прямой.
4. Уравнение прямой в отрезках.
5. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
6. Пучок прямых.
7. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
8. Угол между прямыми на плоскости.
9. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
10. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы и исследование их формы.
11. Канонические уравнения прямой в пространстве, направляющие косинусы, угол между прямой и плоскостью.

### **Тема 2.1 Элементарные понятия теории множеств.**

1. Общее понятие функциональной зависимости.
2. Понятие множества.
3. Операции над множествами.
4. Сходимость монотонной ограниченной последовательности

### **Тема 2.2 Предел числовой последовательности.**

1. Числовая последовательность.

2. Предел числовой последовательности,
3. Свойства пределов последовательности.

### **Тема 2.3. Предел функции.**

1. Предел функции в точке и на бесконечности.
2. Основные теоремы о пределах.
3. Бесконечно малые функции и их свойства.
4. Связь функции, ее предела и бесконечно малой.
5. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми.
6. Замечательные пределы и их использование.

### **Тема 2.4. Непрерывные функции.**

1. Непрерывность функции в точке.
2. Односторонние пределы и односторонняя непрерывность.
3. Точки разрыва и их классификация.
4. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

### **Тема 2.5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**

#### **Производная и дифференциал функции.**

1. Производная функции в точке, ее физический и геометрический смысл.
2. Производные сложной и обратной функции.
3. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.
4. Дифференцируемость функции в точке, связь с непрерывностью.
5. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
6. Свойства дифференциала, инвариантность его формы, применение дифференциала в приближенных вычислениях.

### **Тема 2.6. Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков функций.**

1. Основные теоремы дифференциального исчисления. (Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, Коши и правило Лопиталя).
2. Формулы Тейлора, Маклорена и их применение.
3. Понятие экстремума функции.
4. Необходимое условие экстремума.
5. Достаточные признаки существования экстремума.
6. Исследование функции на выпуклость и вогнутость.
7. Схема полного исследования функции и построение графика.
8. Элементы функционального анализа.

### **Тема 2.7 Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.**

1. Понятие функции нескольких переменных.
2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
3. Частные производные функций нескольких переменных.
4. Полное приращение функции.
5. Полный дифференциал, применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
6. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных.
7. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных.

### **Тема 2.8. Неопределенный интеграл.**

1. Неопределенный интеграл и его свойства.



2. Общие методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование по частям, интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби, интегрирование иррациональных функций.
3. Универсальная тригонометрическая подстановка.

**Тема 2.9. Определенный интеграл.**

1. Основные свойства определенного интеграла.
2. Формула Ньютона Лейбница.

**Тема 2.10. Геометрические приложения определенного интеграла.**

1. Приложения определенных интегралов.
2. Вычисление площадей плоских фигур.
3. Вычисление объемов тел.
4. Длина дуги кривой.

**Тема 2.11. Несобственный интеграл.**

1. Понятие несобственного интеграла.
2. Свойства и признаки сходимости несобственных интегралов.
3. Вычисление несобственных интегралов.
4. Приложения несобственных интегралов.

**Тема 2.12. Кратные интегралы.**

1. Понятие кратного интеграла.
2. Свойства кратных интегралов.
3. Вычисление кратных интегралов.
4. Приложения кратных интегралов.

**Тема 2.13. Числовые ряды.**

1. Последовательность.
2. Понятие числового ряда; сходящиеся и расходящиеся ряды, сумма ряда.
3. Основные свойства сходящихся рядов.
4. Достаточные признаки сходимости рядов
5. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости.
6. Функциональные ряды, область их сходимости, свойства равномерно сходящихся рядов.

**Тема 2.14. Степенные ряды.**

1. Степенные ряды и их свойства.
2. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

**Тема 2.15. Комплексные числа и действия над ними.**

1. Геометрическое представление комплексных чисел.
2. Модуль и аргумент комплексного числа.
3. Формы представления комплексных чисел.
4. Арифметические действия над комплексными числами.
5. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической и комплексной формах.
6. Возведение комплексного числа в степень, формула Муавра.
7. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической и показательной формах.
8. Формулы Эйлера.
9. Понятие функции комплексного переменного.

## Тема 2.16 Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши.

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения, порядок уравнения, общее и частное решения.
2. Геометрический смысл дифференциального уравнения.
3. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения, линейные уравнения I порядка, уравнение Бернулли.
5. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
6. Структура общего решения.
7. Уравнения второго порядка с правой частью специального вида.
8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
9. Основные уравнения математической физики.

### Дискуссия:

Одним из требований развития знаний, умений и навыков учащихся является требование развития правильной математической речи. Но поскольку язык вторичен, а мысль первична, главная наша задача научить правильно мыслить.

Культура речи – это не просто умение грамотно ставить ударения, правильно произносить звуки и обходиться без слов-паразитов. Все вышеперечисленное лишь внешняя оболочка такого сложного процесса, как речь. Наш кругозор, образование, воспитание, уровень культуры, наши мысли, которые мы далеко не всегда высказываем вслух, – все это тоже речь! А значит, **чтобы научиться убедительно говорить, необходимо научиться ясно мыслить.**

Тот человек, который владеет культурой речи, всегда легко адаптируется в любых обстоятельствах, умеет правильно ставить задачи, быстро формулирует свою точку зрения и легко находит способ, как донести ее до окружающих. Такой человек всегда знает, чего он хочет и как этого достичь! *Грамотная, убедительная речь - это не врожденный дар, а сознательно выработанный навык, и развивать это умение не просто возможно, но и жизненно необходимо.*

Применение такой формы организации учебной деятельности, как дискуссия, позволяет разнообразить виды занятий, сделать их более интересными и запоминающимися. В том случае, когда необходимо решить большую и неоднозначную научную проблему или вынести обоснованное суждение по важности поставленной проблемы, возникающей в связи с содержанием изучаемой дисциплины, целесообразно проведение специального занятия с использованием дискуссии. Эти занятия должны быть ориентированы на решение реальных (или исторических) научных и социальных проблем с тем, чтобы учащиеся могли «проиграть» ситуацию, которая подготовлена преподавателем математики. В связи со всем, сказанным выше, особенно важной становится проблема выбора тем для занятий с использованием дискуссии, а также решение вопроса о количестве подобных занятий в курсе математики. Здесь, безусловно, важно чувство меры. Опыт работы свидетельствует, что таких уроков не должно быть слишком много: ученики к ним привыкают, и это снижает их интерес и мотивацию.

В жизни мы говорим: «Смотри» - и это может служить доказательством. В математике такой способ доказательства недопустим. **Математическое доказательство должно представлять собой цепочку логических следствий из исходных аксиом, определений, условий теоремы до требуемого заключения.** Но многие учащиеся не могут воспроизвести эту логическую цепочку доказательств попросту потому, что вообще не владеют правильной математической речью, не умеют высказать грамотно свои мысли, отстоять свою точку зрения. Ведь на уроках математики мы редко спорим, опровергаем

чужое мнение, доказываем истинность своего. В результате на занятиях просто воспроизводят материал учебника, не внося ничего своего, молча соглашаясь с автором.

При поведении диспута необходимо соблюдать определённые правила:

- Каждый учащийся – активный участник спора, при этом он оперирует простыми, ясными и точными понятиями;
- Ведите аргументацию корректно по отношению к участникам диспута; открыто и сразу признайте правоту, если ваш оппонент прав; сначала ответьте на его аргументы, а затем приводите свои собственные; стремитесь избегать простого перечисления фактов и аргументов, лучше покажите их преимущества;
- Не перебивайте, помните один из советов Д. Карнеги: «Большинство людей, когда они стремятся склонить кого – либо к своей точке зрения, слишком много говорят сами. Дайте возможность выговориться другому человеку. Если вы с ним не согласны, у вас может возникнуть желание перебить его. Не делайте этого. Это опасно. Он не обратит на вас внимания, пока не исчерпает весь запас переполняющих его идей. Поэтому выслушайте его терпеливо и непредвзято. Проявите искренность. Дайте ему возможность обстоятельно изложить свои мысли.
- Относитесь к оппонентам с уважением, даже если вы не согласны с их мнением; соизмеряйте темп и насыщенность вашей аргументации с особенностями её восприятия вашим оппонентом или аудиторией, высмеивать чужое мнение недопустимо;
- Спорьте искренне, не искажайте слов и мыслей своих оппонентов;
- Главное – факты, логика, доказательства;
- Не обижайтесь, если ваше мнение осталось без поддержки. Если высказаны две противоположные точки зрения, не следует спешить с выводом, что «истина посередине». Ещё немецкий поэт И.Гёте заметил, что посередине остаётся проблема;
- Подведите итоги, сделайте вывод.

Ведущим является преподаватель, который направляет дискуссию, помогает делать выводы, заостряет проблемы.

#### **Этапы проведения дискуссии**

1. Вводное информирование. Ведущий информирует о проблеме, целях и самой ситуации, породившей проблему.
2. Аргументация сторон.
3. Оппонирование. Каждая из групп, имеющая свою точку зрения, высказывает и аргументирует свою позицию, высказывает критические суждения, сомнения.
4. Активное противоборство сторон. Поиск дополнительных аргументов и контраргументов, сопоставление альтернатив. Лучше всего это сделать сначала в ходе группового обсуждения, с выводами которого выступает представитель группы.
6. Поиск приемлемого решения и обобщение результатов.

**Дискуссия на тему: «Профессия начинается с математики» (вводное занятие №1)**

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Можно ли стать хорошим специалистом, не зная математики?
2. Перечислите профессии, для получения которых **не** требуются знания математики?
3. Нужна ли математика врачу, юристу, столяру, швее? А каким профессиям не обойтись без математики?
4. Как вы думаете, как может пригодиться математика для вашей будущей профессии?
5. Верно ли, что математики представляет собой всеобщий язык науки? Как это понять?
6. Что такое математическое моделирование? Можно ли с его помощью познать законы природы и общества?
7. Приведите примеры тем по математике, которые нужны в привычной жизни.

8. Применяем ли мы в быту знания геометрии?
9. Как вы думаете, почему математика является обязательным экзаменом в школе?

### Подведение итогов занятия:

Не зря говорят, что математика представляет собой всеобщий язык науки. Эту сторону математики уже давно выделяли. Так, например, еще Галилей почти 400 лет назад писал: «Философия написана в грандиозной книге – Вселенной, которая открыта нашему пристальному взгляду. Но понять эту книгу может лишь тот, кто научился понимать ее язык и знаки, которыми она изложена. Написана же она на языке математики...».

Изучение любой науки требует глубокого знания математики. Если же учесть, что все современное производство, сельское хозяйство, сфера обслуживания строятся на научной основе, то станет понятным следующее утверждение академика А.Н. Колмогорова: «Без знания математики нельзя понять ни основ современной техники, ни того, как ученые изучают природные и социальные явления».

### 3.2. Типовые практические задания

**Задача 1.** Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 3 & -3 & -1 \\ 2 & 5 & -2 \end{pmatrix}$   $C = \begin{pmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \\ -2 & 6 & -2 \end{pmatrix}$

- 1) Вычислить матрицу  $4A - C + 6C^T$ ; 2) Выполняется ли равенство  $AC=CA$ ?
- 3) Вычислить определители  $|A|, |C|, |AC|$  и проверить равенство  $|AC| = |CA| = |C||A|$ .

4) Привести к диагональному виду и вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 2 & 2 \\ -5 & 2 & 3 & 1 \\ 8 & -2 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

- 5) Решить системы уравнений:

а) по формулам Крамера и матричным методом

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 4x_3 = 1 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ 7x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x_1 + 6x_2 + 9x_3 = 17 \\ x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - 10x_3 = -7 \end{cases}$$

б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = 6 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 2 \\ 2x_1 + 5x_2 - x_4 = 5 \\ 3x_1 + 3x_2 - x_3 - 3x_4 = -1 \end{cases}$$

**Задача 2.1)** Построить точки и векторы: а)  $A(1, 7), B(-3, 8), \overline{AB}$ ; б)  $C(2, 7, 2),$

$D(-3, -1, 0), \overline{CD}$ ; 2) Даны векторы:  $\vec{a}(1, 7), \vec{b}(-3, 8)$ . Вычислить и изобразить в системе координат следующие линейные комбинации этих векторов

$2 \cdot \vec{a} + \vec{b}, \vec{a} - \vec{b}, \frac{\vec{a} + \vec{b}}{2}$ . 3) Найти линейную комбинацию векторов:  $\vec{a} = (1, 9, 0, 2),$

$\vec{b} = (-8, 1, 0, 1), \vec{c} = (7, 5, -3, 0)$  с коэффициентами  $\alpha = 6, \beta = -2, \gamma = 5$ ; 4) Будут ли векторы линейно зависимы или линейно независимы в следующих трёх случаях:

а)  $\vec{a} = (8, 4), \vec{b} = (-4, -2)$ ; б)  $\vec{a} = (-1, 1, 1), \vec{b} = (-2, 2, -1)$ ;

в)  $\vec{a} = (-1, 5, 1), \vec{b} = (-2, 2, -1), \vec{c} = (2, -1, 3)$ .

**Задача 3.** Даны три вектора:  $\vec{a} = (2, 2, 3), \vec{b} = (0, 1, 1), \vec{c} = (2, 1, 1)$ . Доказать, что система  $\{\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}\}$  образует базис в  $\mathbf{R}^3$ . Найти разложение вектора  $\vec{d} = (2, 4, 6)$  по этому базису.

**Задача 4.1)** Даны векторы  $\vec{a}(-2, 1, 0), \vec{b}(0, 3, 1)$ . Найти  $|\vec{a}|, \angle(\vec{a}, \vec{b}), \text{np}_{\vec{b}}(2 \cdot \vec{a} - \vec{b})$ .

2)а) При каком значении  $x$  вектор  $\vec{a} = (1, -6, x)$  ортогонален вектору  $\vec{b} = (-1, 7, 4)$ .

б) При каких значениях  $x, y$  векторы  $\vec{a} = (1, -6, 1)$  и  $\vec{b} = (x, y, -1)$  параллельны?

3) Вычислить площадь и высоту треугольника с вершинами  $A(7, 3, 4), B(1, 0, 6), C(4, 5, 0)$ .

4) Вершины треугольной пирамиды находятся в точках  $A(4, 6, 5), B(6, 9, 4),$

$C(1, 0, 10), D(7, 5, 0)$ . Вычислить: а) объём пирамиды; б) высоту, опущенную из вершины  $A$ ; 5) Выяснить, лежат ли точки  $D(9, 0, 1)$  и  $E(0, 1, -4)$  в плоскости  $ABC$ , где  $A(5, -3, 0), B(-4, 0, 3), C(1, 2, -4)$ .

### Задача № 5. Найти производные данных функций:

1.  $y = x^8 - 7x^2 + 8 - 3x - \frac{7}{x} + \sqrt[3]{x^2}$ ;

2.  $y = 6\sqrt{x} - 2 + \frac{4}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}}$ ;

3.  $y = \frac{8x+9}{3x-5} + \frac{e^x}{x^7} + (4-5x) \cdot \cos x$ ;

4.  $y = -2\sin 5x + \arccos(3x-4) + \ln(4-5x)$ ;

5.  $y = \sqrt[3]{x^2 + 2x + 3} + e^{-4x} + \text{tg}(4x^3 - 9)$ ;

6.  $y = \arcsin e^{2x} + (x^7 - 9)^{10} - \sqrt{\text{ctg} 7x \cdot \ln 2x}$

7.  $y = \ln \sin \sqrt{2x} + \sin^3(2x^4 - 4)^5$ ;

8.  $y = 3^{\text{tg}^3 x} \cdot \frac{1}{\sqrt{5x-7}} + \frac{\cos \sqrt{2x^2+3}}{x^6 - 3x^2 + 2}$ ;

9.  $y = (\ln x)^{2x}$ ;

10.  $y = 3^{-6x^2} \cdot \text{tg} \sqrt{x + \sqrt[5]{x}} + \frac{\arcsin \sqrt{x}}{\ln(1 + \cos^3 6x)}$ ;

11.  $y = x^5 e^{\sin 3x} + \frac{8}{(1 + x \ln 2x + \sqrt{x})^5}$ ;

12.  $y = \cos^3(2\text{tg} 6x) + \text{ctg}(xe^{-x} + 3\sqrt{x})$ ;

13.  $y = e^{x^2-2x} + \sqrt[3]{(\sin^2 x + 5)^5}$ ;

14.  $y = \sqrt[3]{x^2 + 2x + 3} + e^{-4x} + \text{tg}(4x^3 - 9)$ ;

15.

$y = \arcsin e^{2x} + (x^7 - 9)^{10} - \sqrt{\text{ctg} 7x \cdot \ln 2x}$ ;

16.  $y = \ln \sin \sqrt{2x} + \sin^3(2x^4 - 4)^5$ .

### Задача № 6. Найти производные следующих функций:

1.  $2x^4 - y^3 + 5xy = 0$ ;

2.  $y^2 = \sin(2x + 3y) + 3x$ ;

3.  $\begin{cases} x = 5t - 2 \\ y = 4t^3 \end{cases}$ ;

$$4. \begin{cases} x = e^{-2t} \\ y = e^{2t} \end{cases}.$$

**Задача № 7. Исследовать функции на непрерывность. Указать точки разрыва и характер разрыва:**

$$1. y = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \operatorname{tg} x, & 0 < x \leq \pi/2, \\ x, & x > \pi/2 \end{cases}$$

$$3. y = \frac{x^2 + 1}{(x-1)(x-11)};$$

$$2. y = \frac{x^2 - 17}{x^3 + 8};$$

$$4. y = 9^{\frac{2x}{x+1}}.$$

**Задача № 8. Найти пределы функций, не используя правило Лопиталья:**

$$1. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 4};$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{9x^2} - 1}{\sin(2x^2 + 3x)};$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x - \sin 6x}{\arcsin 6x};$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 6x}{5};$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^{8x}}{\ln(1 - 8x)};$$

$$12. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 + \cos 6x}{(x - \frac{\pi}{2})^2};$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - 3x^2 + 7}{7x^9 + 4x + 3};$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+16} - 4}{\operatorname{arctg} 7x};$$

$$13. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^6 + 4x^3 - 8x - 9}{x^3 + 9x^2 + 4x - 5};$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 - 2x)}{\sin 5x};$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{16 - x^2} - 4}{\sqrt{5 - x^2} - \sqrt{5}};$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(9 + x) - \ln 9}{\arcsin 4x};$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 5x}{\ln(1 + 3x)};$$

$$10. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x + 19}{4x^3 + 3x^2 + 17};$$

$$15. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4 + 2x}{9 + 2x} \right)^{6x}.$$

**Задача № 9. Найти следующие пределы, используя правило Лопиталья:**

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x^2 + 2}{6x^2 + x + 4};$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 4x)}{\operatorname{arctg} x};$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} x^5 \ln x;$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 2}{3x^2 + 7};$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{x^3 + 8};$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+6} - \sqrt{x-6});$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{\operatorname{tg} 6x};$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin(x-3)}{e^x - e^3};$$

$$9. \lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 e^{-x};$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{3}{x}}.$$

**Задача 10.** Написать уравнение касательной и нормали в точках с абсциссами  $a$ ,  $b$  и  $c$  к кривым:

$$1. y = x^6 - 5x; a = 1, b = 0, c = 3$$

$$2. y = \cos 3x; a = \frac{\pi}{2}, b = \frac{\pi}{12}, c = \frac{\pi}{18}.$$

**Задача 11.** Найти интегралы, используя табличные формулы и свойство линейности.

$$1) \int (5x^4 - 7x^2 + x + 2) dx \quad 4) \int \left( \frac{11}{5\sqrt{1-x^2}} + \frac{2}{1+x^2} \right) dx$$

$$2) \int (4e^x - 5\sin x + 3^x) dx \quad 5) \int (5^x + 8^x) dx$$

$$3) \int \frac{(x^3 + 1)^2}{x} dx \quad 6) \int \frac{tgx}{\sin 2x} dx$$

I. Найти интегралы методом подстановки.

$$1) \int \frac{e^x dx}{e^x + 1} \quad 6) \int \frac{6tg^2 x + 5tgx + 1}{\cos^2 x} dx$$

$$2) \int \frac{dx}{x \ln x} \quad 7) \int \sqrt{4-x^2} dx$$

$$3) \int \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 5}} \quad 8) \int \frac{x + 4arctgx}{1+x^2} dx$$

$$4) \int \frac{dx}{\sin^2(7x+2)} \quad 9) \int \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} dx$$

$$5) \int \sin^8 x \cdot \cos^3 x dx \quad 10) \int \frac{1-\sqrt{x}}{\sqrt{x} \cdot (x+1)} dx$$

II. Выполнить интегрирование почастям.

$$1) \int xe^{-x} dx \quad 3) \int \frac{xdx}{\cos^2 x} \quad 5) \int xarctgxdx$$

$$2) \int \arccos 3xdx \quad 4) \int x^2 \sin 3xdx \quad 6) \int \cos(\ln x) dx$$

III. Вычислить интегралы от рациональных дробей.

$$1) \int \frac{x^2 + 2x - 5}{(x^2 + 5) \cdot (x-1)} dx \quad 2) \int \frac{xdx}{(x-1) \cdot (x^2 - 4x + 3)} \quad 3) \int \frac{11x + 6}{(x-1) \cdot (x+2)^2} dx$$

IV. Вычислить по таблицам.

$$1) \int \frac{5x-7}{\sqrt{x^2+2x+10}} dx \quad 2) \int xarctg \frac{x}{3} dx \quad 3) \int \ln^3(3x+1) dx \quad 4) \int \frac{dx}{\sin x}$$

Вариант №1.

I. Исследовать на сходимость ряды с положительными членами:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot \sqrt[3]{n} + \sqrt{n}}{n^4 + 5}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + \ln n}{n^3 + 7n}; \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \sin \frac{1}{\sqrt{n^5}}; \quad 4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln^4(n+1)};$$

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2) \cdot 5^n}{n!}; \quad 6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n+2}{(\sqrt{2})^n}; \quad 7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n+7)^n}{n \cdot 4^n}; \quad 8. \sum_{n=1}^{\infty} n! tg \frac{\pi}{7^n}.$$

II. Установить характер сходимости знакочередующихся рядов:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n+5}{n^3+4}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n^5}{4^n};$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot tg \frac{1}{n\sqrt{n}}; \quad 4. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\ln n}{n}.$$

III. Найти область сходимости степенных рядов:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n \cdot 2^n}{n+5}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot x^n}{n!};$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot x^n}{n^2 \cdot 4^n}; \quad 4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^n \cdot 4^n}{7^n}.$$

**IV. Вычислить с заданной точностью:**

$$1. \sqrt[3]{10} (0,001); \quad 2. \cos 17^\circ (0,00001);$$

$$3. \int_0^{0,5} \frac{\operatorname{arctg} x}{x} dx (0,001); \quad 4. \int_0^{0,5} \frac{e^x - 1}{x} dx (0,0001).$$

**V. Разложить в ряд Фурье функцию:**

$$1. f(x) = \begin{cases} 2x, & \text{если } -1 < x < 0, \\ 0, & \text{если } 0 < x < 1. \end{cases}$$

$$2. f(x) = \frac{x^4}{4} \text{ на отрезке } [-\pi; \pi].$$

**Типовые задания для промежуточной аттестации**

**3.3 Типовые контрольные вопросы для устного опроса на зачете**

1. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определённого интеграла
2. Вычисление несобственных интегралов.
3. Вычисление объемов тел с помощью определённого интеграла
4. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах с помощью определённого интеграла
5. Вычисление площади криволинейного сектора с помощью определённого интеграла
6. Вычисление площади поверхности вращения с помощью определённого интеграла
7. Вычисление работы с помощью определённого интеграла
8. Геометрический смысл несобственных интегралов.
9. Интегрирование иррациональных функций
10. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби.
11. Интегрирование с помощью универсальной тригонометрической подстановки
12. Метод интегрирования по частям.
13. Нахождение координат центра тяжести с помощью определённого интеграла
14. Неопределенный интеграл и его свойства.
15. Общие методы интегрирования (непосредственное интегрирование, метод замены переменной).
16. Основные методы приближенного вычисления определенного интеграла.
17. Основные свойства и признаки сходимости несобственных интегралов.
18. Основные свойства определенного интеграла.
19. Понятие несобственного интеграла.
20. Понятия несобственных интегралов.
21. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших.
22. Приложения несобственных интегралов.
23. Приложения определенных интегралов.
24. Свойства и признаки сходимости несобственных интегралов.
25. Формула Ньютона - Лейбница.

**3.4 Типовые контрольные вопросы для устного опроса на дифференцированном зачете**

1. Общие методы интегрирования (непосредственное интегрирование, метод замены переменной).
2. Метод интегрирования по частям.



3. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших.
4. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби.
5. Интегрирование иррациональных функций
6. Интегрирование с помощью универсальной тригонометрической подстановки
7. Основные свойства определенного интеграла.
8. Формула Ньютона - Лейбница.
9. Приложения определенных интегралов.
10. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах с помощью определённого интеграла
11. Вычисление площади криволинейного сектора с помощью определённого интеграла
12. Вычисление объемов тел с помощью определённого интеграла
13. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определённого интеграла
14. Вычисление площади поверхности вращения с помощью определённого интеграла
15. Вычисление работы с помощью определённого интеграла
16. Нахождение координат центра тяжести с помощью определённого интеграла
17. Понятия несобственных интегралов.
18. Геометрический смысл несобственных интегралов.
19. Основные свойства и признаки сходимости несобственных интегралов.
20. Основные методы приближенного вычисления определенного интеграла.
21. Понятие несобственного интеграла.
22. Свойства и признаки сходимости несобственных интегралов.
23. Вычисление несобственных интегралов.
24. Приложения несобственных интегралов.
25. Понятие кратного интеграла.
26. Свойства кратных интегралов.
27. Вычисление кратных интегралов.
28. Приложения кратных интегралов.
29. Последовательность. Понятие числового ряда; сходящиеся и расходящиеся ряды, сумма ряда.
30. Основные свойства сходящихся рядов.
31. Достаточные признаки сходимости рядов
32. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости.
33. Функциональные ряды, область их сходимости, свойства равномерно сходящихся рядов.
34. Степенные ряды и их свойства.
35. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
36. Геометрическое представление комплексных чисел.
37. Модуль и аргумент комплексного числа.
38. Формы представления комплексных чисел.
39. Арифметические действия над комплексными числами.
40. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической и комплексной формах.
41. Возведение комплексного числа в степень, формула Муавра.
42. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической и показательной формах.
43. Формулы Эйлера.

### 3.5. Типовые контрольные вопросы для устного опроса на экзамене

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Общие методы интегрирования (непосредственное интегрирование, метод замены переменной).
3. Метод интегрирования по частям.
4. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших.
5. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби.
6. Интегрирование иррациональных функций
7. Интегрирование с помощью универсальной тригонометрической подстановки
8. Основные свойства определенного интеграла.
9. Формула Ньютона - Лейбница.
10. Приложения определенных интегралов.
11. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах с помощью определённого интеграла
12. Вычисление площади криволинейного сектора с помощью определённого интеграла
13. Вычисление объемов тел с помощью определённого интеграла
14. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определённого интеграла
15. Вычисление площади поверхности вращения с помощью определённого интеграла
16. Вычисление работы с помощью определённого интеграла
17. Нахождение координат центра тяжести с помощью определённого интеграла
18. Понятия несобственных интегралов.
19. Геометрический смысл несобственных интегралов.
20. Основные свойства и признаки сходимости несобственных интегралов.
21. Основные методы приближенного вычисления определенного интеграла.
22. Понятие несобственного интеграла.
23. Свойства и признаки сходимости несобственных интегралов.
24. Вычисление несобственных интегралов.
25. Приложения несобственных интегралов.
26. Понятие кратного интеграла.
27. Свойства кратных интегралов.
28. Вычисление кратных интегралов.
29. Приложения кратных интегралов.
30. Последовательность. Понятие числового ряда; сходящиеся и расходящиеся ряды, сумма ряда.
31. Основные свойства сходящихся рядов.
32. Достаточные признаки сходимости рядов
33. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости.
34. Функциональные ряды, область их сходимости, свойства равномерно сходящихся рядов.
35. Степенные ряды и их свойства.
36. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
37. Геометрическое представление комплексных чисел.
38. Модуль и аргумент комплексного числа.
39. Формы представления комплексных чисел.
40. Арифметические действия над комплексными числами.
41. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической и комплексной формах.
42. Возведение комплексного числа в степень, формула Муавра.

43. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической и показательной формах.
44. Формулы Эйлера.
45. Понятие функции комплексного переменного.
46. Обыкновенные дифференциальные уравнения, порядок уравнения, общее и частное решения.
47. Геометрический смысл дифференциального уравнения.
48. Уравнения с разделяющимися переменными.
49. Однородные дифференциальные уравнения, линейные уравнения I порядка, уравнение Бернулли.
50. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
51. Структура общего решения.
52. Уравнения второго порядка с правой частью специального вида.
53. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
54. Основные уравнения математической физики.