

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФВТ 
Л.Р. Фионова
« 16 » _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.1.5 «Математика»

Направление подготовки – *09.03.03 «Прикладная информатика»*

Профиль подготовки – *«Прикладная информатика в экономике»*

Квалификация (степень) выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная*

Пенза, 2015

1. Цели освоения дисциплины «Математика»

Целью изучения дисциплины «Математика» является обучение студентов основным понятиям, положениям и методам курса математики, навыкам построения математических доказательств путем непротиворечивых логических рассуждений. В частности, обучение методам линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления методам интегрирования и исследования дифференциальных уравнений первого порядка и их систем, уравнений, допускающих понижение порядка, методам решения линейных дифференциальных уравнений, решения систем дифференциальных уравнений, а также знакомство с различными приложениями этих методов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Б1.1 Блока 1 – «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и готовностях полученных студентами в школьном курсе математики.

Данная дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Основы алгоритмизации и программирования», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Конечная математика и математическая логика», «Прикладные методы оптимизации», «Математическая экономика», «Прикладная статистика и интеллектуальный анализ данных», «Геометрическое моделирование и компьютерная графика», «Имитационное моделирование экономических процессов», «Эконометрика», «Теория систем и системный анализ», а также для прохождения учебных практик.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Знать: методы дифференциального и интегрального исчисления; методы линейной алгебры и аналитической геометрии; ряды и их сходимость, разложение элементарных функций в ряд; методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; виды и свойства матриц, систем линейных уравнений;
		Уметь: исследовать ряды на сходимость; решать дифференциальные уравнения; использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; исследовать функции и строить их графики
		Владеть: аппаратом дифференциального и интегрального исчисления; навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.

4. Структура и содержание дисциплины «Математика»

4.1. Структура дисциплины «Математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц, 360 часов

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)								
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	др.	
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену									
1.	Раздел 1. Элементы дифференциального исчисления	1	1-7	28	14	14		24	14			10				8					
1.1.	Тема 1.1. Элементы теории множеств. Вещественные числа. Элементарные функции. Предел последовательности и функции; непрерывность функции.	1	1-4	14	7	7		14	9			5									
1.2.	Тема 1.2. Производная функции и её приложение.		4-7	14	7	7		10	5			5									
2	Раздел 2. Интегральное исчисление	1	8-12	20	10	10		40	30			10				12					
2.1	Тема 2.1 Неопределенный интеграл.	1	8-10	12	6	6		20	15			5									
2.2	Тема 2.2. Определенный интеграл.	1	11-12	18	4	4		20	15			5									

3.	Раздел 3. Функции многих переменных	1	13-15	12	6	6		12	10			2	22			16				
3.1	Тема 3.1. Понятие функции многих переменных. Область определения, предел и непрерывность. Экстремумы функции многих переменных.	1	13-15	12	6	6		12	10			2								
4.	Раздел 4. Дифференциальные уравнения.	1-2	16-18, 1-2	20	10	10		36	18			18				2				
4.1	Тема 4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков, допускающие понижение порядка.	1	16-17	12	6	6		20	10			10								
4.2	Тема 4.2. Дифференциальные уравнения второго порядка.	2	18, 1-2	8	4	4		16	8			8								
5.	Раздел 5. Ряды.	2	3-7	20	10	10		32	18			14				7				
5.1.	Тема 5.1. Числовые ряды.	2	3-5	12	6	6		18	10			8								
5.2.	Тема 5.2. Степенные ряды.	2	6-7	8	4	4		14	8			6								
6.	Раздел 6 Линейная алгебра.	2	8-11	16	8	8		24	18			6	1-4			11				
6.1.	Тема 6.1. Матрицы	2	8	4	2	2		6	4			2								
6.2.	Тема 6.2. Определители	2	9	4	2	2		6	4			2								
6.3	Тема 6.3. Решение систем линейных уравнений	2	10-11	8	4	4		12	10			2								
7.	Раздел 7. Векторная алгебра.	2	12-15	16	8	8		24	18			6				15				
7.1.	Тема 7.1. Векторы и линейные операции над ними.	2	12-13	8	4	4		13	10			3								
7.2.	Тема 7.2. Линейные пространства.	2	14-15	8	4	4		11	8			3								
8.	Раздел 8. Аналитическая геометрия	2	16-18	12	6	6		24	18			6				18				
8.1.	Тема 8.1. Прямая на плоскости.	2	16	4	2	2		12	9			3								
8.2.	Тема 8.2. Плоскость в пространстве.	2	17-	8	4	4		12	9			3								

			18																
	Общая трудоемкость, в часах			144	72	72		216	144			72	Промежуточная аттестация						
													Форма	Семестр					
													Зачет						
													Экзамен	1,2					

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Элементы дифференциального исчисления.

Тема 1. Элементарные функции. Предел и непрерывность.

Основные понятия и определения теории множеств; вещественные числа. Обзор основных элементарных функций. Бесконечно-малые и бесконечно-большие величины и их свойства. Пределы, свойства пределов, замечательные пределы. Непрерывность свойства непрерывных функций.

Тема 2. Производная функции и её приложение.

Определение производной, правила нахождения производной. Дифференциал функции, производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их применение. Формула Тейлора. Экстремум функции, условие монотонности, выпуклости, общая схема исследования функции и построение графика.

Раздел 2. Интегральное исчисление.

Тема 1. Неопределенный интеграл.

Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций.

Тема 2. Определенный интеграл.

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приближенные методы вычисления определённого интеграла. Несобственные интегралы.

Раздел 3. Функции многих переменных.

Тема 1. Понятие функции многих переменных. Область определения, предел и непрерывность.

Функции многих переменных, предел, частные производные. Полный дифференциал, производная по направлению. Неявные функции и их дифференцирование. Производные высших порядков, формула Тейлора. Экстремум функции, условный экстремум, метод множителей Лагранжа.

Раздел 4. Дифференциальные уравнения.

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков допускающие понижение порядка.

Дифференциальные уравнения первого порядка, теорема существования, задача Коши, уравнения, решаемые в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающее понижение порядка.

Тема 2. Дифференциальные линейные уравнения второго порядка.

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами второго порядка, метод вариации и подбор решения по виду правой части.

Раздел 5. Ряды.

Тема 1. Числовые ряды.

Числовые ряды, свойства сходящихся рядов, признаки сходимости рядов. Знакопеременные ряды, теорема Лейбница.

Тема 2. Степенные ряды.

Функциональные ряды, их функциональные свойства. Степенные ряды и их сходимость, разложение функций в ряд Тейлора.

Раздел 6. Линейная алгебра.

Тема 1. Матрицы.

Матрицы и действия над ними. Свойства операций над матрицами. Элементарные преобразования над матрицами, ранг матрицы.

Тема 2. Определители.

Определители и их свойства. Вычисление ранга матриц методом окаймляющего минора. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.

Тема 3. Решение систем линейных уравнений.

Системы линейных уравнений, матричная запись систем линейных уравнений их решение методом, решение матричных уравнений. Метод Крамера решения систем линейных уравнений, Гаусса. Теорема Кронекера – Капелли.

Раздел 7. Вектора.

Тема 1. Векторы и линейные операции над ними.

Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и применение.

Тема 2. Линейные пространства.

Понятие линейного пространства. Линейная зависимость, базис и координаты вектора в базисе.

Раздел 8. Аналитическая геометрия.

Тема 1. Прямая на плоскости.

Способы задания уравнения прямой, расстояние от точки до прямой, угол между прямыми.

Тема 2. Плоскость в пространстве.

Способы задания уравнения плоскости, расстояние от точки до плоскости, угол между плоскостями, между плоскостью и прямой.

5. Образовательные технологии

Проблемное обучение, индивидуальное обучение, междисциплинарное обучение.

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов и технологий формирования компетенции у студентов:

- лекции с участием студентов в решении примеров;
- практическая работа с участием преподавателя.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы (должен соответствовать указанному в таблице 4.1)	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов (должно соответствовать указанному в таблице 4.1)
1-4.	Тема 1.1. Элементы теории множеств. Вещественные числа. Элементарные функции. Предел последовательности и функции; непрерывность	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 5.1 – 5.2	4. Ч.1	14

	функции.				
4-7.	Тема 1.2. Производная функции и ее приложение.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 6.1-6.2	4. Ч.1	10
8-10.	Тема 2.1 Неопределенный интеграл.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 8.1-8.4	4. Ч.2	20
11-12.	Тема 2.2. Определенный интеграл.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 9.1-9.2	4. Ч.2	20
13-15.	Тема 3.1. Понятие функции многих переменных. Область определения, предел и непрерывность.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 10.1-10.2	4. Ч.2	12
16-17.	Тема 4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков допускающие понижение порядка.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 11.1-11.2	4. Ч.2	20
18-20.	Тема 4.2. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 11.3-11.4	4. Ч.2	16
21-23.	Тема 5.1. Числовые ряды.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 12.1	4. Ч.3	18
24-25.	Тема 5.2. Степенные ряды.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 12.2	4.3	14
26.	Тема 6.1. Матрицы	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 1.3	4. Ч.1	6
27.	Тема 6.2. Определители	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 1.1	4. Ч.1	6
28-29.	Тема 6.3. Решение систем линейных уравнений	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 1.2	4. Ч.1	12
30-31.	Тема 7.1. Векторы и линейные операции над ними.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 2.1	4. Ч.1	13
32-33.	Тема 7.2. Линейные пространства.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 2.2	4. Ч.1	11
34.	Тема 8.1. Прямая на плоскости.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к экзаменам	ИДЗ 3.1	4. Ч.1	12
11-12.	Тема 8.2. Плоскость в	Подготовка к аудиторным занятиям,	ИДЗ 3.2	4. Ч.1	12

	пространстве.	подготовка к экзаменам			

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Подготовка к аудиторным занятиям осуществляется путем подготовки теоретического материала и решение практических задач по заданной теме (см. п. 6.1 п. 6.3).

Подготовка к экзамену осуществляется подготовкой теоретического и практического материала по заданным вопросам и задачам (см. п. 6.3.)

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная работа №1	Теория множеств. Пределы. Производная и ее применение.	ОПК3
2.	Контрольная работа №2	Интегральное исчисление	ОПК3
3.	Контрольная работа №3	Функции многих переменных	ОПК3
4.	Экзамен	Теория множеств. Пределы последовательностей и функций. Производная и ее применение. Интегральное исчисление, Функции многих переменных.	ОПК3
5.	Контрольная работа №4	Дифференциальные уравнения	ОПК3
6.	Контрольная работа №5	Числовые и степенные ряды	ОПК3
7.	Контрольная работа №6	Линейная алгебра	ОПК3
8.	Контрольная работа №7	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	ОПК3
9.	Экзамен	Дифференциальные уравнения, Числовые и степенные ряды Линейная алгебра, Векторная алгебра и аналитическая геометрия	ОПК3

Демонстрационный вариант контрольной работы №1

Вариант 1

1) Даны множества А и В. Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \Delta B$, $\overline{A \cup B}$.

1.1) $A = \{-8, 9, 5, -9, 6, 4, -8\}$, $B = \{6, 2, 9, 0, -7, 3\}$;

1.2) А и В – отрезки действительной оси. $A = [-1, 3] \cup [4, 7] \cup \{8\}$, $B = (-6, 0]$.

2) Вычислить пределы $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 2x - 40}{x^2 - 3x - 4}$, $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 6x^2 + 2}{x^4 + 4x - 3}$,

$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-1}{4x+1} \right)^{2x}$, $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{1 - \sin 2x}{\pi - 4x}$

3) Найти производную первого порядка y'

$$y = \left(\frac{2}{27x} - \frac{1}{9x^2} \right) \sqrt{3x + x^2}.$$

4) Найти производную первого порядка y'

$$y = 3^{\operatorname{arctg}^2(4x+1)}.$$

5) Вычислить первую производную функции при указанном значении аргумента или параметра, либо при заданных координатах точки

$$f(x) = (1 - 2x)/(1 + \sqrt[3]{2x}), x = 4.$$

6) Найти вторую производную y''

$$y = \frac{x-1}{x+1} e^{-x}.$$

7) Найти вторую производную $d^2 y / dx^2$: $\begin{cases} x = t + \ln \cos t \\ y = t - \ln \sin t \end{cases}$.

Демонстрационный вариант контрольной работы №2

ВАРИАНТ № 1

Найти интеграл, выбрав самостоятельно метод решения:

1. $\int \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{2-x}}$;

2. $\int \frac{x+2}{(x-2)(x^2+2x+4)} dx$;

3. $\int 8^{\operatorname{ctg} 2x} \frac{dx}{\sin^2 2x}$;

4. $\int \arcsin x dx$;

5. $\int \frac{x^2-1}{x+3} dx$;

6. $\int x^3 \operatorname{tg} x^4 dx$;

Демонстрационный вариант контрольной работы №3

ВАРИАНТ № 1

1. Найти область определения функции $z = \arcsin(x + y)$. Сделать чертеж.
2. Определить и построить линии уровня функции $z = 2x + y^2$.
3. Дана функция $z = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}$. Показать, что $\frac{1}{x} \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{y^2}$.
4. Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$.
5. Найти экстремумы функции $z = e^{xy}$ при условии, что $x + y = 1$.
6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 - y^2$ в замкнутой области $x^2 + y^2 \leq 1$.
7. Найти приближенное значение функции $z = 3x^2 + 2xy$ в точке $A(1.02, 1.96)$.
8. Найти $\overline{\text{grad}} z$ и производную в точке $A(-1; -2)$ по направлению вектора $\bar{a} = (1; -1)$, если $z = 2xy^2 + 4x^2 - 1 + y$.
9. Найти частные производные первого порядка, если
 - а) $xy - e^{xy} + \ln \sqrt{xy} + \sin z = 1$;
 - б) $z = \frac{u^2}{r + 4}$, $u = \text{arcctg} \sqrt{x + y}$, $r = e^{xy}$.

Демонстрационный вариант контрольной работы №4

Вариант 1.

1. Решить дифференциальные уравнения:

а) $x^2 dy + y dx = 0$, $y(1) = e$; б) $y' = \frac{1}{1 + \sqrt{x}}$.

2. Решить уравнение: $y'(2x - y) = x + 2y$.

3. Решить уравнение: $(x + y)y' - 1 = 0$.

4. Решить уравнение: $(y^3 + \cos x)dx + (e^y + 3xy^2)dy = 0$.

5. За 30 дней распалось 50% первоначального количества радия. Через сколько времени останется 1% от его первоначального количества, если скорость распада радия пропорциональна его количеству в рассматриваемый момент?

Демонстрационный вариант контрольной работы №5

Вариант 1.

1. Исследовать ряды на сходимость:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} n^3 \text{tg}^2 \frac{1}{n^2}$; г) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n \ln(\ln n)}$;

б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^{n+2}}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n!}{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \dots \cdot (3n - 1)}$;

$$в) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{n}\right)^n; \quad е) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2i + (-1)^n n}{n^2}.$$

2. Найти область сходимости ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2-x)^n}{n+1}$.

3. Найти круг сходимости ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(z-2i)^n}{3n}$.

Демонстрационный вариант контрольной работы №6

Вариант 1.

1. Найти значение матричного многочлена $f(A)$

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 3, \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду. Указать базисный минор.

$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{vmatrix}$$

4. Найти обратную матрицу. $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$

5. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 3 & -1 & 0 \end{pmatrix}$

Демонстрационный вариант контрольной работы №7

Вариант 1

1) Точки K и L служат серединами сторон BC и CD параллелограмма $ABCD$. Положив

$$\overline{AK} = a, \quad \overline{AL} = b, \quad \text{выразить через } a \text{ и } b \text{ указанные векторы } \overline{BC}, \overline{CD}.$$

2) Найти площадь треугольника, построенного на векторах a и b :
 $a = -2j + 3k, \quad b = 3i - 2j.$

3) Найти проекцию вектора c на направление вектора d :
 $c = (-2, 0, 1), \quad d = (1, 2, -3).$

4) Найти угол между векторами a и b при указанных условиях:

$$|a| = 1, |b| = 2, (a-b)^2 + (a+2b)^2 = 20.$$

5) Выяснить, при каком значении α векторы a, b и c будут компланарны:
 $a = (3, -1, 4), \quad b = (2, \alpha, -5), \quad c = (1, 0, 2).$

Демонстрационный вариант теста – не предусмотрено

Вопросы для собеседования

1. Матрицы и действия над ними. Свойства операций над матрицами.

2. Элементарные преобразования над матрицами, ранг матрицы линейных уравнений.
3. Определители и их свойства. Вычисление ранга матриц методом окаймляющего минора.
4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
5. Метод Крамера решения систем линейных уравнений
6. Системы линейных уравнений, матричная запись систем линейных уравнений их решение методом, Гаусса.
7. Теорема Кронекера – Капели
8. Векторы и линейные операции над ними.
9. Собственные числа и собственные векторы матрицы
10. Понятие линейного пространства. Линейная зависимость, базис и координаты вектора в базисе.
11. Прямая на плоскости. Способы задания уравнения прямой, расстояние от точки до прямой, угол между прямыми.
12. Плоскость и прямая в пространстве. Способы задания уравнения плоскости, расстояние от точки до плоскости, угол между плоскостями, между плоскостью и прямой.
13. Основные понятия и определения, обзор основных элементарных функций. Бесконечно-малые и бесконечно-большие величины и их свойства.
14. Пределы, свойства пределов, замечательные пределы.
15. Непрерывность свойства непрерывных функций
16. Определение производной, правила нахождения производной.
17. Дифференциал функции, производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их применение.
18. Формула Тейлора.
19. Экстремум функции, условие монотонности, выпуклости, общая схема исследования функции и построение графика.
20. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей.
21. Интегрирование тригонометрических функций.
22. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
23. Приближенные методы вычисления опред. интеграла.
24. Несобственные интегралы.
25. Функции многих переменных, предел, частные производные.
26. Полный дифференциал, производная по направлению. Неявные функции и их дифференцирование.
27. Производные высших порядков, формула Тейлора.
28. Экстремум функции, условный экстремум, метод множителей Лагранжа.
29. Дифференциальные уравнения первого порядка, теорема существования, задача Коши, уравнения решаемые в квадратурах.
30. Д.у. высших порядков, уравнения. Допускающее понижение порядка.
31. Линейные д.у. с постоянными коэффициентами второго порядка, метод вариации и подбор решения по виду правой части.
32. Числовые ряды, свойства сходящихся рядов, признаки сходимости рядов. Знакопеременные ряды, теорема Лейбница.
33. Функциональные ряды, их функциональные свойства
34. Степенные ряды и их сходимость, разложение функций ряд Тейлора.

Вопросы для коллоквиума – не предусмотрено

Темы рефератов и др. – не предусмотрено

Вопросы и задания к зачету – не предусмотрено

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

1. Матрицы. Операции над матрицами. Понятие ранга матрицы и его вычисление.
2. Определитель и его свойства. Вычисление определителя n-го порядка.
3. Обратные матрицы. Решение матричных уравнений.
4. Решение системы линейных уравнений методом Крамера и Гаусса.
5. Решение произвольных систем линейных уравнений.
6. Решение однородных систем линейных уравнений.
7. Понятие уравнения линии и каноническое уравнение эллипса.
8. Каноническое уравнение гиперболы.
9. Каноническое уравнение параболы.
10. Эксцентриситет эллипса и гиперболы.
11. Построение эллипса, гиперболы и параболы с помощью циркуля и линейки.
12. Уравнение кривых 2-го порядка в полярной системе координат.
13. Общее уравнение кривых 2-го порядка и приведение их к каноническому виду.
14. Цилиндрические и конические поверхности.
15. Канонические уравнения поверхности 2-го порядка.
16. Понятие линейного пространства. Примеры. Базис и размерность линейных пространств.
17. Евклидово пространство. Ортогональные системы функций. Пример.
18. Теорема о приведении ортогональной системы в ортонормированной системе векторов. Приведение линейно независимой системы векторов к ортогональной.
19. Неравенство Коши- Буняковского. Угол между векторами.
20. Линейные операторы. Собственные значения и собственные операторы линейных векторов.
21. Билинейные и квадратичные формы.
22. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Классификация квадратичных форм.
23. Комплексные числа. Различные формы записи комплексных чисел.
24. Операции над комплексными числами.

25. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
26. Интегрирование неопределенного интеграла методом внесения под знак дифференциала. Формула замены переменных.
27. Интегрирование по частям.
28. Таблица неопределенных интегралов.
29. Рекуррентная формула и ее применение.
30. Интегрирование элементарных дробей.
31. Разложение рациональных дробей в сумму элементарных и их интегрирование.
32. Интегрирование выражений, стоящих под знаком радикала.
33. Интегрирование интегралов вида $\int R(\sin x, \cos x) dx$.
34. Интегрирование интегралов вида $\int R(\sin x, \cos x) dx$.
35. Интегралы от произведения Sin и Cos разных аргументов.
36. Интегрирование интегралов вида $\int \operatorname{tg}^m x dx, \int \operatorname{ctg}^m x dx$.
37. Дробно рациональные подстановки.
38. Тригонометрические подстановки.
39. Понятие определенного интеграла как площади криволинейной трапеции. Теорема существования определенного интеграла.
40. Свойства определенного интеграла.
41. Определенный интеграл в переменном верхнем пределе. Формула Ньютона-Лейбница.
42. Приближенный метод интегрирования определенного интеграла.

43. Формула замены переменных в определенном интеграле.
44. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
45. Определенный интеграл от четных и нечетных функций по симметрии отрезку интегрирования.
46. Несобственный интеграл 1 рола и их признаки сходимости.
47. Несобственный интеграл 2 рола и их признаки сходимости.
48. Вычисление площади фигуры в декартовых, полярных системах координат и от функций, заданных параметрически.
49. Вычисление длин дуги.
50. Вычисление объемов тел вращения и их площадь поверхности.
51. Понятие функций многих переменных, ее области определения, линии уровня, уровни поверхности.
52. Предел и непрерывность функции многих переменных. Свойства непрерывных функций в замкнутой области.
53. Частные и смешанные производные. Теорема Шварца.
54. Дифференцируемость функций и понятие полного дифференциала.
55. Приложение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
56. Производная сложной функции.
57. Производные от сложных функций, заданных неявно.
58. Достаточные и необходимые признаки существования экстремумов.
59. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области.
60. Метод наименьших квадратов.
61. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Теорема Коши.
62. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными и приводящимися к ним.
63. Однородные дифференциальные уравнения и приводящимися к ним.
64. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Решение однородных уравнений. Метод Лагранжа.
65. Метод и уравнение Бернулли.
66. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
67. Интегрированный множитель для дифференциальных уравнений 1 порядка.
68. Дифференциальные уравнения высших порядков. Теорема Коши. Дифференциальные уравнения допускающие понижение порядка.
69. Линейные дифференциальные уравнения 2 порядка и теорема о структуре их решения.
70. Решение однородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами.
71. Метод Лагранжа для решений дифференциальных уравнений 2 порядка.
72. Решение неоднородных дифференциальных уравнений со специальной правой частью.

Задания к практической части экзамена

1. $y'' - 4y' + 5y = 2x^2e^x; y(0) = 2, y'(0) = 3.$
2. Исследовать функцию на экстремум $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1.$
3. Найти общее решение дифференциального уравнения $(1 + x^2)y'' + xy' = 7x^3.$
4. Решить задачу Коши $y'' = 8\sin y \cdot \cos y, y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 1.$
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 3y' + 2y = (1 - 2x)e^{-x}.$

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x = 3 \cos t, y = 2 \sin t$.
7. Вычислить интеграл $\int \frac{x \cdot \arctg x dx}{\sqrt{1+x^2}}$.
8. Найти общее решение дифференциального уравнения $(1+x^2)y'' + 2xy' = x^3 + x$.
9. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 8y = (x+2)e^{-2x} \cos 3x$.
10. Вычислить дифференциал функции $z = \ln(x^2 + y^2 + \sqrt{x})$.
11. Вычислить длину дуги указанной линии $y = \ln \sin x, (\pi/3 \leq x \leq \pi/2)$.
12. Вычислить частные дифференциалы функции $z = \arctg(xy^2)$.
13. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 4y = (2x^2 - 3x + 2)e^{2x}$.
14. Вычислить $\int \sqrt{x} \ln x dx$.
15. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 4y = (2x^2 - 3x + 2)e^{2x}$.
16. Вычислить $\int x^3 e^x dx$.
17. Найти частные производные второго порядка $z = \frac{x^3}{1-5y}$.
18. Вычислить $\int e^{2x} \sin 2x dx$.
19. Решить задачу Коши: $y'' = 50 \sin^3 y \cdot \cos y, y(1) = \pi/2, y'(1) = 5$.
20. Вычислить $\int \frac{\sqrt[3]{\arctg^2 x}}{1+x^2} dx$.
21. $x^4 y''' + 2x^3 y'' = 1$.
22. Вычислить $\int \frac{\sin 4x}{1 + \cos 4x} dx$.
23. Найти y'_x , если $xe^y + ye^x - e^{xy} = 0$.
24. Вычислить $\int \frac{(\sqrt{x-1})(\sqrt[6]{x+1})}{\sqrt[3]{x^2}} dx$.
25. Найти уравнение нормали и касательной плоскости в указанной точке $z = 2x^2 - 4y^2, M(2,1,4)$.
26. Вычислить $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx$.
27. Решить уравнение $\frac{y}{x} dx + (3y^2 + \ln x) dy = 0$.
28. Вычислить $\int \frac{dx}{5 - 4 \sin x}$.
29. Решить уравнение $(1+x^2)y' + 2xy = 3x^2$.
30. Вычислить $\int \frac{dx}{x^4 - 16}$.
31. Исследовать функцию на экстремум $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$.

$$32. \int_0^{\pi/2} \frac{dx}{\sqrt{\cos x}}.$$

$$33. z = \ln(y - x^4), x = \sqrt{\sin t}, y = \cos t. \text{ Найти } \frac{dz}{dt}.$$

$$34. \int \frac{dx}{\sqrt{(4+x^2)^2 \sqrt{\pi \arctg \frac{x}{2}}}}.$$

$$35. \text{ Решить уравнение } x^2 + y^2 = 2xyy'.$$

$$36. \text{ Вычислить } \int_0^{1/4} \frac{dx}{\sqrt[3]{1-4x}}.$$

$$37. (1+x^2)y''' + 2xy'' = x^3.$$

$$38. \text{ Вычислить } \int \frac{dx}{4x^3 - x}.$$

$$39. \text{ Решить уравнение } xy'' - y' = x^2 e^x.$$

$$40. \text{ Вычислить } \int \frac{2x-10}{\sqrt{1+x-x^2}} dx.$$

$$41. \int \frac{\sqrt[6]{x}}{1+\sqrt[3]{x}} dx.$$

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Математика»

а) основная литература

1. Бугров Я.С., Никольский С.Н. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М.: Наука, 2013, 238 экз.
2. Бугров Я.С., Никольский С.Н. Дифференциальное исчисление. - М.: Наука, 2014г.- 851 экз.
3. Бугров Я.С., Никольский С.Н. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. ФКП. - М.: Наука, 2014г. – 878 экз.
4. Сборник задач по математике для ВТУЗов: линейная алгебра и основы математического анализа под ред. А.В.Ефимова и Б.П. Демидовича. М.: Наука, 2013, т.1,2. 532 экз.

б) дополнительная литература:

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. – М.: Дрофа, 2010.- 400 с.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. – М.: Высшая школа, 2005.- 495 с.
3. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения. М., Наука, 1985. – 342 экз.
4. Григорьев В.П., Дубинский Ю.А. Элементы высшей математики. – М.: Академия, 2007.-320 с.
5. Дадаян А.А. Математика. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010.- 544 с.
6. Филимонова Е.В. Математика. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008.-416 с.
7. для студентов:
8. Пехлецкий И.Д. Математика. – М.: Мастерство, 2010.-304 с.
9. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2005.-480 с.
10. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2007.-304 с.

11. Баврин И.И. Основы высшей математики. – М.: Высшая школа, 2010.- 616 с.
12. Исаков В.Н. Элементы численных методов. – М.: Академия, 2008.-189 с.
13. Калинина В.Н., Панкин В.Ф. Математическая статистика. – М.: Дрофа, 2008.- 336 с.
14. Кочетков Е.С., Смерчинская С.О., Соколов В.В. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008.-240 с.
15. Мордкович А.Г., Солодовников А.С. Математический анализ. – М.: Вербум-М, 2005.-416 с
16. Богомоллов Н.В. Сборник задач по математике. – М.: Дрофа, 2006.-400 с.
17. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Астрель: АСТ, 2007.- 872 с.
18. Никольский С.М. Элементы математического анализа. – М.: Дрофа, 2009.- 224 с.
19. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: Учеб. пособие в 3 частях / Под общей редакцией А.П. Рябушко. - Мн.: Выш. шк., 1990-1991

Интернет-ресурсы:

1. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»
<http://mat.1september.ru>
2. Математика в Открытом колледже
<http://www.mathematics.ru>
3. Math.ru: Математика и образование
<http://www.math.ru>
4. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО)
<http://www.mcsme.ru>
5. Allmath.ru — вся математика в одном месте
<http://www.allmath.ru>
6. EqWorld: Мир математических уравнений
<http://eqworld.ipmnet.ru>
7. Exponenta.ru: образовательный математический сайт
<http://www.exponenta.ru>
8. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа
<http://www.bymath.net>
9. Геометрический портал
<http://www.neive.by.ru>
10. Графики функций
<http://graphfunk.narod.ru>
11. Дидактические материалы по информатике и математике
<http://comp-science.narod.ru>
12. Дискретная математика: алгоритмы (проект Computer Algorithm Tutor)
<http://rain.ifmo.ru/cat/>
13. ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию
<http://www.uztest.ru>
14. Задачи по геометрии: информационно-поисковая система
<http://zadachi.mcsme.ru>
15. Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
<http://tasks.ceemat.ru>
16. Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике)
<http://www.math-on-line.com>
17. Интернет-проект «Задачи»
<http://www.problems.ru>
18. Математические этюды

- <http://www.etudes.ru>
19. Математика on-line: справочная информация в помощь студенту
<http://www.mathem.h1.ru>
 20. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online)
<http://www.mathtest.ru>
 21. Математика для поступающих в вузы
<http://www.matematika.agava.ru>
 22. Математика: Консультационный центр преподавателей и выпускников МГУ
<http://school.msu.ru>
 23. Математика и программирование
<http://www.mathprog.narod.ru>
 24. Математические олимпиады и олимпиадные задачи
<http://www.zaba.ru>
 25. Международный математический конкурс «Кенгуру»
<http://www.kenguru.sp.ru>
 26. Методика преподавания математики
<http://methmath.chat.ru>
 27. Московская математическая олимпиада школьников
<http://olympiads.mccme.ru/mmo/>
 28. Решебник.Ru: Высшая математика и эконометрика — задачи, решения
<http://www.reshebnik.ru>
 29. Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина
<http://www.mathnet.spb.ru>
 30. Турнир городов — Международная математическая олимпиада для школьников
<http://www.turgor.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Местом проведения практических занятий является учебная аудитория.

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Программу составили:

1. Черушева Т.В. доцент каф. ВиПМ



Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Высшая и прикладная математика»
Протокол № 7.1 «29» 05 2015 года

Зав. кафедрой ВиПМ,
д.ф. – м. наук, профессор



И.В. Бойков

Программа согласована с заведующим кафедрой
«Информационно – вычислительные системы»,
д. т.н., профессор



Ю.Н. Косников

Программа одобрена методической комиссией факультета вычислительной техники
Протокол № 6 «15» 06 2015 года

Председатель методической комиссии факультета вычислительной техники
к. т. н., доцент



Коннов Н.Н.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2016/17	№1 от 19.9.16 Кул	8/1	-	-	-
2017/18	№1 от 4.9.17 Кул	сначала имеют различия 6, 7, 8	-	-	-