

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Проректор по УМР и К

_____ Бамбаева Н.Я.

« ____ » _____ 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.2.1. Высшая математика

(шифр и название дисциплины)

Направление подготовки

162300 – Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Квалификация (степень)

бакалавр

Профиль подготовки

Профиль 1. Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей, Профиль 2. Эксплуатация и обслуживание объектов и систем топливообеспечения аэропортов и воздушных судов гражданской авиации

Факультет

МФ

Кафедра

Высшей математики

Курс обучения

I – II

Форма обучения

очная

Общий объем учебных часов на дисциплину

648 час. 18 з.е.

Семестр

1 – 4 сем.

Объем аудиторной нагрузки

342 час.

Лекции

168 час.

Практические занятия

174 час.

Лабораторные работы

– час.

Курсовой проект

–

Зачет

4 сем.

Экзамен

1, 2, 3 сем.

Объем самостоятельной работы студента

306 час.

Москва – 2011 г.

Рабочая программа составлена в соответствии требованиями ФГОС ВПО, утвержденного приказом Министра образования и науки Российской Федерации от « 23 » декабря 2010 г. № 2006 по направлению подготовки 162300 – Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, квалификация (степень) – бакалавр.

Рецензент:

Рабочую программу составил:

Доцент кафедры ВМ,
к.ф.-м.н., доцент

(должность, степень, звание)

подпись

Савченко А.А.

(Фамилия, инициалы)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Протокол № _____ « ____ » _____ 2011 г.

Зав. кафедрой ВМ,

д.т.н., профессор

(должность, степень, звание)

подпись

Самохин А.В.

(Фамилия, инициалы)

Рабочая программа одобрена методическим советом направления

(шифр, наименование)

Протокол № _____ « ____ » _____ 2011 г.

Председатель методического совета

д.т.н., профессор

(должность, степень, звание)

подпись

Чинючин Ю.М.

(Фамилия, инициалы)

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ)

Начальник УМУ, к.э.н., доц.

(должность, степень, звание)

подпись

Борзова А.С.

(Фамилия, инициалы)

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины высшая математика являются формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, освоение основных математических понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, необходимых для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач, методов обработки и анализа результатов численных и натурных экспериментов.

Дисциплина является одной из важнейших теоретических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки, соответствующей высшему образованию.

Преподавание дисциплины состоит в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики и ее роль как способ познания мира, общности её понятий и представлений в решении возникающих проблем. При этом решаются следующие задачи:

- раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении инженерных задач;
- ознакомить с основными понятиями и методами классической и современной математики;
- научить студентов применять математические методы для построения математических моделей реальных процессов и явлений;
- раскрыть роль и значение вероятностно-статистических методов исследования при решении прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными дисциплиной Математика программы среднего образования.

Приобретенные в результате изучения дисциплины знания, умения и навыки используются во всех естественнонаучных и профессиональных дисциплинах, модулях и практиках ООП.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность в условиях современного развития науки и техники самостоятельно приобретать новые знания, используя различные формы обучения и информационно-образовательные технологии (ОК-4);
- способность к самосовершенствованию, самореализации в изменяющихся социальных условиях и готовность при необходимости менять профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-8);
- умение логически верно, аргументировано и корректно строить устную и письменную речь (ОК-9);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- способность применять знания на практике, в том числе владеть научным инструментарием, применяемым в области авиации (ПК-2);
- способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ПК-4);

- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-6);
- способность к решению задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов, используя базовые профессиональные знания (ПК-7);
- способность к организации работы малых коллективов исполнителей, подготовки и переподготовки авиаперсонала (ПК-10);
- способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники, в том числе с применением пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования, на основе профессиональных базовых знаний (ПК-18);
- способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-19);
- готовность к проведению контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния, регулировочных и доводочных работ, испытаний и проверки работоспособности авиационных систем и изделий (ПК-21);
- способность к управлению (расчету) потребными ресурсами для обеспечения процесса поддержания летной годности летательных аппаратов, включая производственные площади, персонал, оборудование, инструмент (ПК-23);
- готовность к обоснованию параметров технологических процессов технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов, обеспечивающих их эффективность и качество (ПК-24).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:**

- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, способы построения математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике;
- методику математического исследования прикладных задач;

- **Уметь:**

- проводить конкретные расчеты, используя методы математического анализа и других разделов высшей математики;
- составлять алгоритмы решаемых прикладных задач и осуществлять их реализацию на персональном компьютере;
- при решении задач выбирать и использовать необходимые вычислительные методы в зависимости от поставленной задачи;
- применять методы теории вероятностей и математической статистики при обработке и анализе экспериментальных данных;

- **Владеть**

- основными приемами обработки экспериментальных данных;
- математической символикой для выражения количественных и качественных соотношений объектов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 часов.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя се- местра	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего кон- троля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>)
				Л	Пр	Лаб	СРС	
	Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры	1	1-3	10	10		12	
1	Тема 1.1 Определители, их свойства и вычисление	1	1	2	2		2	
2	Тема 1.2 Алгебра матриц	1	1	2	2		2	Выдача КДЗ - 1
3	Тема 1.3 Системы линейных уравнений	1	2	2	2		2	
4	Тема 1.4 Векторы линейные операции над векторами	1	3	2	2		2	
5	Тема 1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведе- ние	1	3	2	2		4	
	Раздел 2. Аналитическая геометрия	1	4-6	8	8		10	
6	Тема 2.1 Уравнение линий и поверхностей. Прямая на плоскости	1	4	2	2		2	
7	Тема 2.2 Плоскость и прямая в пространстве	1	5	2	2		2	
8	Тема 2.3 Кривые второго порядка	1	5	2	2		2	Сдача КДЗ - 1
9	Тема 2.4 Канонические уравнения поверхностей вто- рого порядка	1	6	2	2		4	Рубежный контроль №1
	Раздел 3. Последовательности, функции и их пределы	1	6-9	10	10		10	
10	Тема 3.1 Функции. Графики основных элементарных функций.	1	6	2	2		2	Выдача КДЗ - 2
11	Тема 3.2 Числовые последовательности и их пределы	1	7	2	2		2	
12	Тема 3.3 Предел функцию Определения	1	8	2	2		2	
13	Тема 3.4 Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции	1	8	2	2		2	
14	Тема 3.5 Непрерывность и точки разрыва	1	9	2	2		2	

	Раздел 4. Производная и ее приложение	1	9-15	18	18		14	
15	Тема 4.1 Производная, геометрический и физический смысл, правила вычислений и таблица производных	1	9	2	2		4	Прием КДЗ – 2
16	Тема 4.2 Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование	1	10-11	4	4		2	Выдача КДЗ – 3
17	Тема 4.3 Дифференциал функции, его свойства и применение	1	11	2	2		2	
18	Тема 4.4 Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши	1	12	2	2		2	
19	Тема 4.5 Исследование функций с помощью производных	1	13-14	6	6		2	
20	Тема 4.6 Комплексные числа. Основные понятия. Формы записи. Действие над комплексными числами	1	15	2	2		2	Сдача КДЗ – 3
	Раздел 5. Функции нескольких переменных	1	15-17	8	8		14	
21	Тема 5.1 Частные производные и дифференциал функции	1	15-16	4	4		10	Рубежный контроль №2
22	Тема 5.2 Производные сложных и неявных функций. Экстремумы функций двух переменных 1	1	16-17	4	4		4	
23	Подготовка к экзамену	1	18				12	Форма промежуточной аттестации - экзамен
	Всего за первый семестр	1		54	54		72	
	Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл	2	1-7	18	20		25	
24	Тема 6.1 Неопределенный интеграл. Свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования	2	1-2	6	8		10	Выдача КДЗ -1
25	Тема 6.2 Определенный интеграл. Методы вычисления. Несобственные интегралы	2	3-4	6	6		10	
26	Тема 6.3 Геометрические и механические приложения определенного интеграла	2	5-6	6	6		5	Прием КДЗ -1
	Раздел 7. Дифференциальные уравнения	2	7-13	14	16		30	
27	Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	2	7-8	4	4		8	Рубежный контроль №1

28	Тема 7.2 Дифференциальные уравнения высших порядков	2	9-10	4	4		6	Выдача КДЗ - 2
29	Тема 7.3 Линейные дифференциальные уравнения. Общая теория. Уравнений с постоянными коэффициентами.	2	11-12	4	6		12	
30	Тема 7.4 Система дифференциальных уравнений	2	13	2	2		4	
	Раздел 8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	2	14-17	12	10		23	
31	Тема 8.1 Двойные и тройные интегралы	2	14-15	4	4		10	Прием КДЗ – 2. Рубежный контроль №2
32	Тема 8.2 Криволинейные интегралы. Формула Грина	2	15-16	4	4		8	Выдача КДЗ - 3
33	Тема 8.3	2	17	4	2		5	Прием КДЗ – 3
34	Подготовка к экзамену		18				12	Форма промежуточной аттестации - экзамен
	Всего за второй семестр	2		44	46		90	
	Раздел 9. Ряды	3	1-7	20	22		16	
35	Тема 9.1 Числовые ряды и признаки их сходимости	3	1-3	8	8		5	Выдача КДЗ - 1
36	Тема 9.2 Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения	3	5-6	8	8		5	
37	Тема 9.3 Ряды Фурье и интеграл Фурье	3	7	4	6		6	Прием КДЗ - 1
	Раздел 10. Теория функций комплексного переменного	3	7-12	16	14		22	
38	Тема 10.1 Функции комплексного переменного (ФКП)	3	7-8	4	2		6	Рубежный контроль №1. Выдача КДЗ - 2
39	Тема 10.2 Дифференцирование и интегрирование ФКП	3	9	4	4		6	
40	Тема 10.3 Конформные отображения. Функция Жуковского	3	10	2	2		6	
41	Тема 10.4 Ряды и особые точки ФКП	3	11	2	2		6	
42	Тема 10.5 Операционное исчисление и его приложения	3	11-12	4	4		6	Прием КДЗ - 2

	Раздел 11. Уравнение математической физики и начала тензорной алгебры	3	13-17	8	10		16	
43	Тема 11.1 Уравнение колебаний. Метод Даламбера.	3	13-14	4	4		8	Рубежный контроль №2. Выдача КДЗ - 3
44	Тема 11.2 Метод Фурье. Уравнение Лапласа	3	15-16	4	4		2	
45	Тема 11.3 Понятие о тензорной алгебре	3	17	-	2		2	Прием КДЗ - 3
46	Подготовка к экзамену	3	18				36	Форма промежуточной аттестации – экзамен
	Всего за третий семестр	3		44	46		90	
	Раздел 12 Теория вероятностей и математическая статистика	4		26	28		48	
47	Тема 12.1 Основные теоремы теории вероятностей	4	1-3	6	6		8	Выдача КДЗ – 1
48	Тема 12.2 Дискретные случайные величины и законы их распределения	4	4-5	4	4		8	Прием КДЗ - 1
49	Тема 12.3 Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность вероятности. Основные законы распределения	4	6-7	4	6		8	Выдача КДЗ – 2
50	Тема 12.4 Система случайных величин	4	8-9	4	4		8	Прием КДЗ - 2
51	Тема 12.5 Математическая статистика. Полная схема обработки выборочных данных	4	10-17				8	Выдача КДЗ – 3
52	Подготовка к зачету	4	18				6	Форма промежуточной аттестации – зачет. Прием КДЗ – 3
	Всего за четвертый семестр	4		26	28		54	

Тема 5.1 Частные производные	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14
Тема 5.2 Экстремум функции двух переменных	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14
Раздел 6. Интегралы	38	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14
Тема 6.1 Неопределенный интеграл	18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14
Тема 6.2 Определенный интеграл	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14
Тема 6.3 Приложение определенного интеграла	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14
Раздел 7 Дифференциальные уравнения	30	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+		12
Тема 7.1 Уравнения первого порядка	8	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+		12
Тема 7.2 Уравнения высших порядков	8	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+		12
Тема 7.3 Линейные дифференциальные уравнения	10	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+		12
Тема 7.4 Системы дифференциальных уравнений	4	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+		12
Раздел 8 Кратные и криволинейные интегралы	22	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	13
Тема 8.1 Кратные интегралы	8	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	13
Тема 8.2 Криволинейные интегралы	8	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	13
Тема 8.3 Поверхностные интегралы	6	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	13
Раздел 9. Ряды	42	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		12
Тема 9.1 Числовые ряды	16	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		12
Тема 9.2 Степенные ряды	16	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		12
Тема 9.3 Ряды Фурье	10	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		12
Раздел 10 Функции комплексного переменного	30	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		12
Тема 10.1 Комплексные числа и ФКП	6	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		12
Тема 10.2 Дифференцирование и интегрирование ФКП	8	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		12
Тема 10.3 Конформные отображения	4	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		12
Тема 10.4 Ряды и особые точки	4	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		12
Тема 10.5 Операционное исчисление	8	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		12

Содержание дисциплины

Первый семестр

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра

Лекция 1.1: Определители. Их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Методы вычисления [1]

Лекция 1.2: Алгебра матриц. Основные понятия. Действия над матрицами. Элементарные преобразования. Обратная матрица. Ранг матрицы [1]

Лекция 1.3: Системы линейных уравнений. Совместность системы. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Матричный метод. Системы линейных однородных уравнений [1]

Лекция 1.4: Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по единичным векторам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действие над векторами, заданными проекциями [1]

Лекция 1.5: Произведение векторов. Скалярное произведение, свойства, координатная форма. Векторное произведение, свойства, выражения через координаты. Смешанное произведение, свойства, координатная форма [1]

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Лекция 2.1: Декартова и полярная системы координат. Уравнения линий на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости [1]

Лекция 2.2: Уравнение поверхности и линии в пространстве. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве [1]

Лекция 2.3: Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса и гиперболы. Асимптоты гиперболы. Равносторонняя гипербола, асимптотами которой служат оси координат. Каноническое уравнение параболы. Эксцентриситет эллипса, гиперболы и параболы [1]

Лекция 2.4: Уравнение поверхностей второго порядка. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности. Эллипсоиды, гиперболы и параболы [1]

Раздел 3. Функции и пределы.

Лекция 3.1: Множества. Действительные числа. Функция. Числовые функции. Способы задания функции. Основные характеристики функции. Основные элементарные функции и их графики [1]

Лекция 3.2: Числовая последовательность. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы [1]

Лекция 3.3: Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция [1]

Лекция 3.4: Бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Замечательные пределы. Эквивалентные б.м.ф. [1]

Лекция 3.5: Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке [1]

Раздел 4. Производная и ее приложения

Лекция 4.1: Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, произведения и частного функции [1]

Лекция 4.2: Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных [1]

Лекция 4.3: Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков [1]

Лекция 4.4: Дифференциал функции. Геометрический смысл. Таблица дифференциалов. Применение к приближенным вычислениям. Дифференциал высших порядков [1]

Лекция 4.5: Теоремы о дифференцируемых функциях [Ролле, Лагранжа, Коши]. Правило Лопиталя [1]

Лекция 4.6: Возрастание и убывание функций. Максимум функции. Выпуклость графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика. [1]

Лекция 4.7: Основные понятия. Действия над комплексными числами. Формы представления комплексных чисел [1]

Раздел 5. Функции нескольких переменных

Лекция 5.1: Предел и непрерывность функций двух переменных. Частные производные первого порядка, их геометрический смысл. Дифференцируемость и полный дифференциал функции [1]

Лекция 5.2: Частные производные высших порядков. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциал высших порядков. [1]

Лекция 5.3: Производная сложной функции. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной функции. [1]

Лекция 5.4: Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума [1]

Второй семестр

Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл

Лекция 6.1: Понятие и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов [1]

Лекция 6.2: Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование, метод подстановки [замена переменной], интегрирование по частям [1]

Лекция 6.3: Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших иррациональностей. «Неберущиеся» интегралы [1]

Лекция 6.4: Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла [1]

Лекция 6.5: Методы вычисления. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям в определенном интеграле [1]

Лекция 6.6: Несобственные интегралы а) с бесконечными пределами; б) от разрывных функций (несобственные интегралы 1 и 2 рода) [1]

Лекция 6.7: Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур (прямоугольные координаты, полярные координаты, фигура задана параметрическими уравнениями). Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов тела вращения [1]

Лекция 6.8: Механические приложения. Работа переменной силы. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой и плоской фигуры [1]

Лекция 6.9: Приближенное вычисление определенного интеграла. Формулы прямоугольников, трапеций и парабол [1]

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Лекция 7.1: Общие понятия. Теорема существования. Уравнения с разделяющимися переменными. Некоторые задачи физики. Однородные уравнения и к ним приводящиеся [1;2]

Лекция 7.2: Линейные уравнения. Уравнение Бернулли [1;2]

Лекция 7.3: Дифференциальные уравнения второго порядка. Теорема существования и единственности. Частные случаи уравнений второго порядка. Приложения к механике [1;2]

Лекция 7.4: Дифференциальные уравнения высших порядков. Начальные условия и задача Коши для уравнения n-го порядка [1;2]

Лекция 7.5: Линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения линейного уравнения без правой части (однородного) и с правой частью (неоднородного) [1;2]

Лекция 7.6: Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение однородного уравнения с помощью характеристического уравнения (разбор трех случаев). Решение уравнений с правой частью специального вида. Применение к исследованию механических колебаний [1;2]

Лекция 7.7: Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами [1;2]

Раздел 8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы

- Лекция 8.1: Объем цилиндрического тела. Двойной интеграл, свойства, вычисление. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложение к задачам механики [1;2]
- Лекция 8.2: Масса неоднородного тела. Тройной интеграл, вычисление. Цилиндрические и сферические координаты. Приложения [1;2]
- Лекция 8.3: Задача о работе силового поля. Криволинейный интеграл по координатам, вычисление интеграла по замкнутому контуру [1;2]
- Лекция 8.4: Формула Грина. Условие независимости интеграла от линии интегрирования. Приложение к задачам механики. Криволинейный интеграл по длине [первого рода] [1;2]
- Лекция 8.5: Поток жидкости через поверхность. Поверхностный интеграл, свойства, вычисление [1;2]
- Лекция 8.6: Формула Стокса. Формула Остроградского [1;2]

Третий семестр

Раздел 9. Ряды

- Лекция 9.1: Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Достаточный признак расходимости [1;2]
- Лекция 9.2: Ряды с положительными членами. Признаки сравнения числовых рядов [1;2]
- Лекция 9.3: Достаточные признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак Коши [1;2]
- Лекция 9.4: Ряды с членами произвольного знака. Абсолютная и условная сходимость. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница [1;2]
- Лекция 9.5: Функциональные ряды. Свойства правильно сходящихся функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абелля. Интервал и радиус сходимости [1;2]
- Лекция 9.6: Ряд Тейлора. Условие разложения функции в ряд Тейлора. Остаточный член ряда Тейлора [1;2]
- Лекция 9.7: Разложение элементарных функций в ряд Тейлора [1;2]
- Лекция 9.8: Применение степенных рядов. Вычисление значений функций. Интегрирование функций и дифференциальных уравнений [1;2]
- Лекция 9.9: Ряды Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение функций с произвольным периодом. Разложение функций заданных на половине периода. Ряды Фурье в комплексной форме [1;2]
- Лекция 9.10: Интеграл Фурье. Интеграл Фурье для четных и нечетных функций. Интеграл Фурье в комплексной форме [1;2]

Раздел 10. Функции комплексного переменного

- Лекция 10.1: Основные трансцендентные функции [1;5]
- Лекция 10.2: Производная ФКП. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной [1;5]
- Лекция 10.3: Интеграл от ФКП. Теорема Коши. Интегральная формула Коши [1;5]
- Лекция 10.4: Конформные отображения. Линейная и степенная функция. Функция Жуковского. Отображения основных трансцендентных функций [1;5]
- Лекция 10.5: Ряды и особые точки. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки [1;5]
- Лекция 10.6: Теория вычетов. Основная теорема. Вычет относительно полюса. Логарифмические [1;5]
- Лекция 10.7: Определение и свойства преобразования Лапласа. Основные теоремы [1;5]
- Лекция 10.8: Применение преобразования Лапласа [1;5]

Раздел 11. Уравнения математической физики

- Лекция 11.1: Общая классификация уравнений. Особенности их решений и граничных условий. Уравнение колебания струны. Метод Даламбера [5]
- Лекция 11.2: Уравнение колебания струны. Метод Фурье [5]
- Лекция 11.3: Уравнение теплопроводности. Метод Фурье [5]
- Лекция 11.4: Уравнение Лапласа. Метод функции Грина [5]

Четвертый семестр

Раздел 12. Теория вероятностей и математическая статистика.

Лекция 12.1: Случайные события. Классическая вероятность. Элементы комбинаторики [8;9]

Лекция 12.2: Основные теоремы. Сложение и умножение вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности [8;9]

Лекция 12.3: Формула Бернулли. Приближения Лапласа и Пуассона [8;9]

Лекция 12.4: Дискретные случайные величины и законы их распределения. Числовые характеристики [8;9]

Лекция 12.5: Законы распределения: биномиальный, Пуассона. Геометрическое распределение, их числовые характеристики [8;9]

Лекция 12.6: Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности, их свойства. Равномерное и показательное распределение [8;9]

Лекция 12.7: Центральная предельная теорема. Нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал. Правило трех сигм. Закон больших чисел [8;9]

Лекция 12.8: Закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения, плотность вероятности. Числовые характеристики. Математические ожидания, коэффициент корреляции [8;9]

Лекция 12.9: Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Эмпирическая функция распределения и гистограмма относительных частот [8;9]

Лекция 12.10: Точечные оценки неизвестных параметров и методы их определения [8;9]

Лекция 12.11: Интервальное оценивание. Точность оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения [8;9]

Лекция 12.12: Проверка статистических гипотез. Общие понятия. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Хи-квадрат Пирсона [8;9]

Перечень практических занятий и их объем в часах

№	Тема	Объем в час.
Первый семестр		
1	Определители	2
2	Матрицы	2
3	Системы линейных уравнений	2
4	Векторная алгебра	4
5	Прямая на плоскости	2
6	Прямая и плоскость	2
7	Кривые второго порядка	2
8	Поверхности второго порядка	2
9	Основные элементарные функции	2
10	Пределы числовых последовательностей и функций	4
11	Сравнение бесконечно малых функций	2
12	Непрерывность и точки разрыва	2
13	Производные сложных, неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование	6
14	Дифференциал функции	2
15	Правило Лопиталья	2
16	Исследование функции и построение графиков	6
17	Комплексные числа	2
18	Частные производные и дифференциал функции	4
19	Дифференцирование сложных и неявных функций	2
20	Экстремумы функций двух переменных	2

Второй семестр		
1	Таблица интегралов. Методы интегрирования	8
2	Определенный интеграл. Несобственные интегралы	6
3	Приложение определенного интеграла	6
4	Дифференциальные уравнения первого порядка	4
5	Уравнения высших порядков	4
6	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	6
7	Системы линейных дифференциальных уравнений	2
8	Двойные и тройные интегралы	4
9	Криволинейные интегралы	4
10	Поверхностные интегралы	2
Третий семестр		
1	Числовые ряды и признаки их сходимости	8
2	Степенные ряды и их приложения	8
3	Ряды Фурье и интеграл Фурье	6
4	Функции комплексного переменного	2
5	Производная ФКП	2
6	Интеграл от ФКП	2
7	Конформные отображения	2
8	Ряды Тейлора и Лорана.	2
9	Элементы операционного исчисления	4
10	Уравнение колебаний струны. Метод Даламбера. Метод Фурье	4
11	Уравнение теплопроводности. Уравнение Лапласа	4
12	Понятие о тензорной алгебре	2
Четвертый семестр		
1	Классическая вероятность. Элементы комбинаторики	2
2	Основные теоремы теории вероятностей	4
3	Законы распределения дискретных случайных величин	4
4	Законы распределения непрерывных случайных величин	4
5	Система двух случайных величин	2
6	Графическое представление выборочных данных	2
7	Точечные оценки параметров	2
8	Интервальные оценки параметров	2
9	Статистическая проверка гипотез	2
10	Обработка выборочных данных	4

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины могут использоваться как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (деловые игры, письменные и электронные эссе, рефераты). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших ИТ-обучающих технологий.

При проведении аудиторных занятий по дисциплине могут использоваться аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения МГТУ ГА, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущий контроль успеваемости студентов включает отчеты по практическим работам, выполнение и защиту КДЗ, рубежный контроль знаний.

Тематика контрольных домашних заданий

1 семестр

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2. Графики функций +
3. Производная и исследование функций

2 семестр

1. Неопределенный и определенный интегралы
2. Дифференциальные уравнения
3. Кратные и криволинейные интегралы

3 семестр

1. Числовые и степенные ряды
2. Теория функций комплексного переменного
3. Задачи математической физики

4 семестр

1. Основные теоремы теории вероятностей
2. Случайные величины и законы распределения
3. Обработка выборки методами математической статистики

Образцы оценочных средств текущего контроля успеваемости

Контрольное домашнее задание № 2 (первый семестр) «Функции и пределы»

Задание 1. Построить графики функций:

1) $Y = \frac{|x|-2}{|x|+2}$, 2) $Y = 2 + x + x^2$, 3) $Y = 2 \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$, 4) $Y = \sin^2 x - \cos^2 x$, 5) $Y = \operatorname{ctg} 0,5x$,

6) $z = 2 \sin \varphi$

Задание 2. Найти обратные функции и построить график прямой и обратной функции:

1) $Y = -\sqrt{x} + 2$, 2) $Y = -\log x + 3$, 3) $Y = 1 + e^{-x}$

Задание 3. Графически решить уравнение $1 + \log_2(x + 1) = 2^x$

Задание 4. Найти точки разрыва функции. Определить характер разрывов:

A) $Y = \frac{1}{1+2^{1/x}}$, Б) $Y = \frac{1}{x^2 - 6x + 5}$

Теоретические вопросы к рубежному контролю № 2 (второй семестр) по разделу «Дифференциальные уравнения»

1. Что называется дифференциальным уравнением первого порядка?
2. Дать определение частного решения. В чем состоит начальное условие для уравнения первого порядка?
3. Сформулировать теорему существования и единственности решения уравнения первого порядка.
4. Что называется общим решением дифференциального уравнения первого порядка?
5. Дать геометрическую иллюстрацию частного и общего решений дифференциального уравнения первого порядка.
6. Дать определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными и указать метод его интегрирования.
7. Какое уравнение первого порядка называется однородным? Как оно решается?
8. Какое уравнение первого порядка называется линейным? Изложить способ его решения.
9. Что называется дифференциальным уравнением второго порядка?
10. Каков геометрический смысл начальных условий дифференциального уравнения второго порядка?
11. Сформулировать теорему существования и единственности решения для уравнений второго порядка.
12. Изложить способы приведения уравнений второго порядка.
13. Дать определение дифференциального уравнения n-го порядка и его общего решения. Указать, как задаются начальные условия для уравнения n-го порядка.

14. Что называется линейным дифференциальным уравнением второго порядка?
15. Сформулировать и доказать теорему об общем решении линейного уравнения без правой части.
16. Сформулировать и доказать теорему о структуре общего решения линейного уравнения с правой частью.
17. Описать способ решения линейного уравнения второго порядка без правой части с постоянными коэффициентами. Какое уравнение называется характеристическим? Как оно составляется?
18. Какой вид имеет общее решение линейного уравнения второго порядка без правой части с постоянными коэффициентами при действительных и различных корнях характеристического уравнения? При равных корнях?
19. Доказать, что если комплексная функция является решением линейного уравнения с действительными коэффициентами, то ее действительная и мнимая части также являются решениями.
20. Указать вид решения в случае комплексных корней характеристического уравнения.
21. Как можно находить решение уравнения с правой частью, если правая часть его представлена в виде суммы нескольких функций
22. Что называется системой дифференциальных уравнений? Что называется решением такой системы?
23. Какая система дифференциальных уравнений называется нормальной?
24. Описать приемы сведения одного уравнения высшего порядка к нормальной системе. Как осуществляется обратный переход и всегда ли он возможен?

Типовые задачи к зачету по разделу «Теория вероятностей»

1. Событие А означает, что хотя бы один из трех проверенных приборов бракованный, событие В – все три прибора стандартные. Что означает события а) $A+B$, б) AB ?
2. Монета брошена два раза. Найти вероятность того, что хотя бы один раз выпадет герб.
3. Наудачу взятый телефонный номер состоит из пяти цифр. Какова вероятность, что в нем все цифры различные?
4. На 12 карточках напечатаны числа от 11 до 22. Наудачу выбираются 4 карточки. Какова вероятность того, что сумма чисел на них будет равна 82?
5. В урне 5 белых и 10 черных шаров. Из урны вынимают один шар, затем второй. Найти вероятность, что оба шара будут белыми.
6. Схема состоит из трех последовательно соединенных элемента. Вероятность безопасной работы (надежность) каждого элемента равна 0,9. Найти надежность схемы в целом.
7. Вероятность хотя бы одного попадания в мишень при трех выстрелах равна 0,875. Найти вероятность попадания при одном выстреле.
8. Приборы изготавливаются двумя заводами. Первый завод поставяет вдвое больше изделий, чем второй. Надежность (вероятность безотказной работы) прибора первого завода равна 0,8, второго – 0,9. Определить вероятность безотказной работы случайно выбранного прибора.
9. Вероятность нормального расхода горючего в автопарке равна 0,7. Определить вероятность того, что в течение недели (7 дней) нормальный расход горючего будет в течение не менее 5 дней.
10. Стрелок производит три выстрела по мишени. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,6. Случайная величина X – число попаданий в мишень. Составить закон распределения этой случайной величины.
11. Определить $M(x)$, $D(x)$, и $\sigma(x)$ для случайной величины, заданной законом

X	-1	0	1	2
P	0,3	0,2	0,3	0,2

12. Случайная величина X распределена по закону $f(x)=A/(1+x^2)$. Найти а) константу А, б) Вероятность попадания в интервал $(0;\pi/4)$

13. Найти $M(x)$, $D(x)$, и $\sigma(x)$ случайной величины, распределенной равномерно на отрезке $(0,2]$. Найти так же вероятность попадания в интервал $(1;15)$
14. Плотность вероятности показательного распределения $f(x)=3e^{-3x}$, $x \geq 0$. Найти $M(x)$, $D(x)$, $\sigma(x)$, вероятность попадания этой величины в интервал $(0,1;0,7)$
15. Вычислить вероятность попадания в интервал $(1;4)$ для случайной величины, распределенной нормально с плотностью $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{2}}$
16. Найти вероятность $P(|x_n - 10| < 3)$, если случайная величина распределена нормально и $\sigma=1$
17. При измерении длины детали (распределение длины – нормальное со средним значением $a=15$ мм и средним квадратическим отклонением $\sigma=2$ мм). Требуется найти интервал, в котором с вероятностью 0,9544 попадают значения измеряемой длины

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айрис Пресс, 2007.
2. Бугров Я.С. Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 2010.
3. Бугров Я.С. Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. – М.: Наука 2010.
4. Под ред. Л.В. Ефимова и Б.П. Демидовича. Сборник задач по математике для втузов. – М.: Наука, 2006.
5. Задачи и уравнения по математическому анализу (для втузов). Под редакцией Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 2008 и последующие издания.
6. Письменный Д.Т. Курс лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. – М.: Айрис Пресс, 2007.
7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, и последующие издания

б) дополнительная литература:

10. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Наука, 2008.
11. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2010.
12. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2008.
13. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1, 2. – М.: Высшая школа, 2006.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

программа тестового контроля знаний;
информационно-справочная база учебно-методического материала;
сайт кафедры Высшей математики vm.mstuca.ru.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

– лаборатория персональных ЭВМ,
– проекционная компьютерная система.