

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.

« ____ » _____ 2011г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.2.11 – Высшая математика

	<i>шифр и название дисциплины</i>	
Направление подготовки	280 700 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	
Квалификация (степень)	БАКАЛАВР	
Профиль подготовки	<i>Безопасность технологических процессов и производств</i>	
Факультет	МФ	
Кафедра	<i>Высшей математики</i>	
Курс обучения	1,2	
Форма обучения	<i>очная</i>	
Общий объем учебных часов на дисциплину	648 час.	18 з.е.
Семестр	1,2,3	сем.
Объем аудиторной нагрузки	288	час.
Лекции	118	час.
Практические занятия	170	час.
Лабораторные работы	-	
Курсовой проект	-	
Зачет	-	
Экзамен	1,2,3	сем.
Объем самостоятельной работы студента	360	час.

Москва – 2011г.

Рабочая программа составлена на основании Примерной учебной программы дисциплины **Высшая математика** и в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, утвержденного приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2009г. № 723 по направлению подготовки *280700 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ*, квалификация (степень) – бакалавр.

Рецензент:

Рабочую программу составили:

Доц. каф. Высшей математики	Ухова В.А.
(должность, степень, звание)	подпись (Фамилия, инициалы)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2011 г.	Самохин А.В.
Зав. кафедрой д.т.н., проф.	(Фамилия, инициалы)
(должность, степень, звание)	подпись

Рабочая программа одобрена методическим советом специальности

280 700 техносферная безопасность

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2011 г.	Зубков Б.В.
Председатель методического совета Зав.каф., д.т.н, профессор.	(Фамилия, инициалы)
(должность, степень, звание)	подпись

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ)

Начальник УМУ, к.э.н., доц.	Борзова А.С.
(должность, степень, звание)	подпись (Фамилия, инициалы)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Высшая математика» являются формирование личности студента, развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач, методам обработки и анализа результатов численных и натуральных экспериментов.

Дисциплина является одной из важнейших теоретических и прикладных математических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки современного инженера.

Цель преподавания прикладных разделов дисциплины состоит в том, чтобы, используя теорию и методы научного познания, овладеть основными понятиями, определениями и методами теории вероятностей и математической статистики, необходимыми для решения задач в области безопасности технологических процессов; обучить студентов математическим методам принятия решений.

Преподавание дисциплины состоит в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики и её 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 методы математического анализа для построения математических моделей реальных процессов и явлений;
- раскрыть роль и значение вероятностно-статистических методов исследования при решении инженерных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина **Высшая математика** относится к учебным дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки 280700, *ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ*, квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой по дисциплине **Математика**.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и методы математики;
- методику математического исследования прикладных задач.

Уметь:

- 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:

- навыками составления оптимизационных моделей;
- математическими методами оценки надёжности и рисков при решении профессиональных задач;
- программными математическими пакетами Maple, MathCAD для использования численных методов решения практических задач.

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

В процессе изучения дисциплины **Высшая математика** у студента формируются следующие компетенции:

общекультурные (ОК):

- ОК-2 – компетенция целостно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления);
- ОК-4 – компетенция самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность учиться);
- ОК-11 – способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;
- ОК-12 – способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;

профессиональные (ПК):

- ПК-3 – способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива;
- ПК-4 – способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;

- ПК-5 – способность использовать методы расчётов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надёжности;
- ПК-20 – способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Высшая математика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПР	Лаб	СРС	
1	РАЗДЕЛ 1 Алгебра	1	1-2	6	8		10	
2	Тема 1.1. Алгебра матриц, определители	1	1	2	4		4	
3	Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений	1	2	4	4		6	Выдача КДЗ-1
4	РАЗДЕЛ 2. Геометрия	1	3-6	12	14		36	
5	Тема 2.1 Векторы	1	3-5	4	8		8	
6	Тема 2.2. Аналитическая геометрия	1	5-6	6	4		13	Сдача КДЗ-1
7	Тема 2.3. Кривые второго порядка	1	6	2	2		15	Рубежный контроль знаний №1
8	РАЗДЕЛ 3 Анализ	1	7-16	32	28		55	
9	Тема 3.1. Пределы и непрерывность		7-9	8	8		10	Выдача КДЗ-2
10	Тема 3.2. Производная и ее приложения	1	10-12	8	6		17	Сдача КДЗ-2 Выдача КДЗ-3
11	Тема 3.3. Высшие производные и формула Тейлора. Построение графиков.	1	12-14	8	8		13	Сдача КДЗ-3
12	Тема 3.4. Функции многих переменных. Условный экстремум	1	14-16	8	6		15	Рубежный контроль знаний №2
13	РАЗДЕЛ 4. Дискретная математика	1	17-18	4	4		15	
14	Тема 4.1 Алгебра логики высказываний	1	17	2	2		15	
15	Тема 4.2 Ориентированные графы	1	18	2	2			
16	Подготовка к экзамену	1					15	Форма промежуточной аттестации-экзамен
17	ИТОГО	1		54	54		120	

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Высшая математика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПР	Лаб	СРС	
1	РАЗДЕЛ 5. Анализ	2	1-8	20	22		29	
2	Тема 5.1. Неопределённый интеграл и методы его вычисления	2	1-4	8	10		8	Выдача КДЗ-1
3	Тема 5.2 Определённый интеграл и его приложения	2	4-8	8	8		13	Сдача КДЗ-1
4	Тема 5.3. Расширение понятия интеграла	2	8	4	4		8	Выдача КДЗ-2
5	РАЗДЕЛ 6 Комплексный анализ	2	9-10	6	6		29	
7	Тема 6.1. Комплексные числа.	2	9	2	2		8	
8	Тема 6.2. Функции комплексного переменного.	2	9-10	2	2		6	Сдача КДЗ-2
9	Тема 6.3 Производная ФКП.	2	10	2	2		15	Рубежный контроль знаний №1
9	РАЗДЕЛ 7 Дифференциальные уравнения	2	11-17	18	18		47	
10	Тема 7.1. Основные понятия	2	11	2	2		6	Выдача КДЗ-3
11	Тема 7.2. Уравнения 1-ого порядка	2	12	4	4		13	
12	Тема 7.3 Уравнения высших порядков	2	13	2	2		13	Сдача КДЗ-3
13	Тема 7.4. Линейные дифф. уравнения n-ого порядка и системы уравнений	2	14-17	10	10		15	Рубежный контроль знаний №2
14	Подготовка к экзамену	2					15	Форма промежуточной аттестации-экзамен
15	ИТОГО	2		44	46		120	

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Высшая Математика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПР	Лаб	СРС	
1	РАЗДЕЛ 8 Ряды	3	1-5	14	14		29	
2	Тема 8.1. Числовые ряды	3	1-2	6	4		6	Выдача КДЗ-1
3	Тема 8.2 Функциональные ряды	3	3-4	4	6		8	
5	Тема 8.3 Ряд Фурье	3	4-5	4	4		15	Сдача КДЗ-1
6	РАЗДЕЛ 9 Уравнения мат. физики	3	6-7	4	2		15	
7	Тема 9.1 Метод Фурье для уравнений мат. физики	3	6-7	4	2		15	Рубежный контроль знаний №1
8	РАЗДЕЛ 10. Вероятность и статистика	3	8-15	22	26		42	
9	Тема 10.1. Элементарные задачи теории вероятностей	3	8-10	6	10		12	Выдача КДЗ-2
10	Тема 10.2. Основные законы распределения и их интерпретации	3	10-13	8	10		15	Сдача КДЗ-2
11	Тема 10.3 Обработка статистических данных и проверка гипотез	3	13-15	8	6		15	Выдача КДЗ-3. Рубежный контроль знаний №2
12	РАЗДЕЛ 11 Численные методы	3	16-17	4	4		19	
13	Тема 11.1. Методы решения алгебраических и диф. уравнений.	3	16	2	2		4	
14	Тема 11.2 Численное интегрирование.	3	17	2	2		15	Сдача КДЗ-3
15	Подготовка к экзамену	3					15	Форма промежуточной аттестации- экзамен
16	ИТОГО	3		44	46		120	

Содержание дисциплины**ПЕРВЫЙ КУРС
ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР**

Лекции 54 час.

Практические занятия 54 час.

Самостоятельная работа 120 час.

Контрольные домашние задания 3

Контрольные работы 3

Экзамен

В первом семестре 27 лекций по 2 часа каждая

РАЗДЕЛ 1: АЛГЕБРА

(6 час.)

Лекция 1. Определители, их свойства. Миноры, алгебраические дополнения.

Вычисление определителей. Системы линейных уравнений.

Формулы Крамера.

Лекция 2. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным методом.

Лекция 3. Решение произвольных систем линейных уравнений. Метод Гаусса.

Литература: [1, стр.16-37]

РАЗДЕЛ 2: ГЕОМЕТРИЯ

(12 час.)

Лекция 4. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора.

Определение базиса. Разложение вектора по базисным векторам.

Лекция 5. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства и применение.

Лекция 6. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

Лекция 7. Уравнения прямых и плоскостей. Основные задачи о прямых и плоскостях.

Лекция 8. Полярная система координат. Уравнение линии в полярной системе координат.

Лекция 9. Кривые второго порядка, их свойства.

Литература: [1, стр. 39-86]

РАЗДЕЛ 3: АНАЛИЗ

(32 час.)

Лекция 10. Множества. Понятие функции. Элементарные функции.

Лекция 11. Определение последовательности и её предела. Определение и геометрический смысл предела функции в точке и в бесконечности.

Лекция 12. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.

Лекция 13. Непрерывность функций. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Лекция 14. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная, ее геометрический смысл. Непрерывность функции, имеющей производную. Правила дифференцирования.

Лекция 15. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Производные высших порядков.

Лекция 16. Производная неявной функции. Производные функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование.

Лекция 17. Дифференциал функции, его геометрический смысл, инвариантность формы дифференциала. Правило Лопиталья.

Лекция 18. Условия возрастания и убывания функций, экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

Лекция 19. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты

Лекция 20. Общая схема исследования функций. Графики функции.

Лекция 21. Формула Тейлора.

Лекция 22. Определение функции двух и нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные.

Лекция 23. Приращение и дифференциал функции двух переменных.

Производная сложной и неявной функций.

Лекция 24. Производная по направлению. Градиент.

Лекция 25. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.

Литература: [1, стр. 116-215, 304-323]

РАЗДЕЛ 4: ЭЛЕМЕНТЫ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

(4 час.)

Лекция 26. Алгебра логики высказываний.

Лекция 27. Ориентированные графы.

Литература: [15]

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

В первом семестре 27 практических занятий по 2 часа каждое

ПР.1. Определители и их вычисление.

ПР.2. Матрицы и действия над ними.

ПР.3. Системы линейных уравнений.

ПР.4. КР по теме «Решение систем».

ПР.5. Линейные операции с векторами. Линейная зависимость и независимость векторов.

ПР.6. Скалярное и векторное произведение векторов. Их применения.

ПР.7. Смешанное произведение векторов.

ПР.8. КР по теме «Векторная алгебра».

ПР.9. Прямая на плоскости.

ПР.10. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве.

- ПР.11. Полярная система координат. Кривые второго порядка.
- ПР.12. Построение графиков элементарных функций.
- ПР.13. Решение задач на вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.
- ПР.14. Применение замечательных пределов для раскрытия неопределенностей. Сравнение бесконечно малых.
- ПР.15. Непрерывность функции. Типы разрывов функции.
- ПР.16. Дифференцирование функций. Производная сложной функции.
- ПР.17. Производная функции, заданной параметрически и неявно. Дифференциал функции.
- ПР.18. КР. по теме «Производная».
- ПР.19. Исследование функций на экстремум.
- ПР.20. Производные и дифференциалы высших порядков.
- ПР.21. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
- ПР.22. Асимптоты кривых.
- ПР.23. Построение графиков функций.
- ПР.24. Частные производные. Дифференциал. Частные производные высших порядков. Дифференцирование сложных функций.
- ПР.25. Производная по направлению, градиент.
- ПР.26. Экстремум функции двух переменных.
- ПР.27. Алгебра логики высказываний и ориентированные графы.

ПЕРВЫЙ КУРС

ВТОРОЙ СЕМЕСТР

Лекции - 44 час.

Практические занятия – 46 час.

Самостоятельная работа – 120 час.

Контрольные домашние задания – 3

Контрольные работы – 3

Экзамен

Во втором семестре 22 лекции по 2 часа каждая

РАЗДЕЛ 5: НЕОПРЕДЕЛЁННЫЙ И ОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛЫ (20 часов)

Лекция 1. Понятие неопределённого интеграла, его свойства. Основная таблица интегралов. Метод подведения функции под знак дифференциала.

Лекция 2. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям.

Лекция 3. Интегрирование рациональных функций.

Лекция 4. Интегрирование тригонометрических функций.

Лекция 5. Определённый интеграл, его свойства и геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла.

Лекция 6. Приближённое вычисление определённого интеграла.

Лекция 7. Несобственные интегралы.

Лекция 8. Приложения определённого интеграла.

Лекция 9. Двойные интегралы. Определение, свойства и вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Приложение двойного интеграла.

Лекция 10. Криволинейные интегралы, их вычисление. Формула Грина. Приложение криволинейных интегралов.

Литература: [1, стр.226-300, 378-388, 407,412]

РАЗДЕЛ 6: КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ (6 часов)

Лекция 11. Комплексные числа. Формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами.

Лекция 12. Функции комплексного переменного.

Лекция 13. Производная функции комплексного переменного.

Литература: [1, стр. 218-224, 525-538]

РАЗДЕЛ 7: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ (18 часов)

Лекция 14. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Частное и общее решение. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Лекция 15. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка

Лекция 16. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

Лекция 17. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейно зависимые и линейно независимые частные решения. Структура общего решения линейного однородного уравнения.

Лекция 18. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.

Лекция 19. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными частями.

Лекция 20. Применение теории линейных дифференциальных уравнений к исследованию механических колебаний. Резонанс.

Лекция 21. Системы дифференциальных уравнений, основные понятия.

Лекция 22. Линейные системы дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.

Литература: [1, стр.325-372]

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Во втором семестре 23 практических занятия по 2 часа каждое

ПР.1. Неопределенный интеграл. Вычисление интегралов. Метод подведения под знак дифференциала.

ПР.2. Замена переменного в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.

ПР.3. Интегрирование рациональных дробей.

ПР.4. Интегрирование тригонометрических выражений.

ПР.5. КР по теме « Неопределенный интеграл»

ПР.6. Вычисление определенных интегралов. Замена переменного в определенном интеграле.

ПР.7. Вычисление несобственных интегралов.

- ПР.8. Приложения определенного интеграла: вычисление длины дуги, площадей.
- ПР.9. Приложение определённого интеграла (продолжение).
- ПР.10. Вычисление двойного интеграла.
- ПР.11. Криволинейные интегралы. Приложения кратных и криволинейных интегралов.
- ПР.12. Комплексные числа. Формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами.
- ПР.13. Элементарные функции комплексного переменного. Производная. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл производной.
- ПР.14. КР по теме «Комплексный анализ».
- ПР.15. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- ПР.16. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
- ПР.17. Линейные уравнения и уравнение Бернулли.
- ПР.18. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
- ПР.19. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
- ПР.20. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
- ПР.21. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.
- ПР.22. Системы линейных дифференциальных уравнений.
- ПР.23. КР. по теме «Дифференциальные уравнения».

ВТОРОЙ КУРС

ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

Лекции – 44 час.

Практические занятия – 46 час.

Самостоятельная работа – 120 час.

Контрольные домашние задания – 3

Контрольные работы – 3

Экзамен

В третьем семестре 22 лекции по 2 часа каждая

РАЗДЕЛ 8: РЯДЫ (14 часов)

- Лекция 1. Числовые ряды. Сходимость. Необходимое условие сходимости.
Свойства сходящихся рядов.
- Лекция 2. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
- Лекция 3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.
Признак Лейбница. Оценка остатка ряда.
- Лекция 4. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды.
Теорема Абеля. Нахождение интервала сходимости.
- Лекция 5. Ряд Тейлора. Ряды Маклорена для основных элементарных функций. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов.
- Лекция 6. Гармонические колебания. Тригонометрические ряды. Ряд Фурье.
Теорема Дирихле.
- Лекция 7. Ряд Фурье для четных и нечетных функций, для функции с произвольным периодом.

Литература: [1, стр.438-489]

РАЗДЕЛ 9: УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ (4 часа)

- Лекция 8. Уравнения колебаний струны. Метод Фурье.
- Лекция 9. Уравнение теплопроводности. Метод Фурье.

Литература: [2, стр.323-331]

РАЗДЕЛ 10: ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (22 часа)

Лекция 10. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события.

Классическое и статистическое определение вероятности.

Основные формулы комбинаторики.

Лекция 11. Алгебра событий. Теорема сложения и умножения вероятностей.

Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Лекция 12. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и

интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона.

Лекция 13. Случайные величины. Закон распределения дискретной

случайной величины (Д.С.В.) Функция распределения Д.С.В.

Числовые характеристики Д.С.В. Основные законы распределения

Д.С.В.: биномиальный и закон Пуассона.

Лекция 14. Закон распределения непрерывной случайной величины (Н.С.В.).

Функция распределения и плотность вероятности. Числовые

характеристики Н.С.В. Равномерный и показательный законы

распределения.

Лекция 15. Нормальное распределение, его свойства. Моменты. Функция

Лапласа, правило 3-х сигм.. Закон больших чисел. Неравенство и

теорема Чебышева. Теорема Бернулли.

Лекция 16. Системы случайных величин. Закон распределения системы

дискретных случайных величин. Условные законы распределения.

Математические ожидания и дисперсии. Корреляционный момент.

Коэффициенты корреляции. Независимые случайные величины.

Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная

регрессия.

Лекция 17. Типичные задачи математической статистики. Генеральная

совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая

функция распределения. Гистограмма.

Лекция 18. Оценки параметров распределения генеральной совокупности

(метод моментов и наибольшего правдоподобия). Свойства оценок.

Лекция 19. Доверительный интервал для математического ожидания при известной и неизвестной дисперсии нормально распределенной величины. Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения.

Лекция 20. Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.

Литература: [3, 17]

РАЗДЕЛ 11: ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

(4 час.)

Лекция 21. О численных методах. Виды ошибок. Решение функциональных уравнений методами половинного деления, хорд, касательных, комбинированным методом.

Лекция 22. Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера и Рунге-Кутты. Метод наименьших квадратов при обработке экспериментальных данных.

Литература: [4,5]

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

В третьем семестре 23 практических занятия по 2 часа каждое

ПР.1. Числовые ряды. Исследование сходимости рядов с положительными членами.

ПР.2. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

ПР.3. Интервал сходимости степенного ряда.

ПР.4. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

ПР.5. Применение рядов

ПР.6. Разложение функций в ряд Фурье.

ПР.7. КР по теме «Ряды».

ПР.8. Уравнения математической физики. Метод Фурье решения уравнения колебаний струны и уравнения теплопроводности.

ПР.9. Основные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Комбинаторные формулы. Непосредственный подсчет вероятностей.

ПР.10. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

ПР.11. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

ПР.12. Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона.

ПР.13. КР по теме «Случайные события».

ПР.14. Закон распределения дискретной случайной величины, функция распределения. Числовые характеристики. Основные законы распределения Д.С.В.

ПР.15. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения, функция распределения, числовые характеристики.

ПР.16. Нормальное, равномерное, показательное распределение.

ПР.17. КР по теме «Случайные величины».

ПР.18. Закон распределения вероятностей системы двух дискретных случайных величин. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Независимые случайные величины.

ПР.19. Выборка и способы её представления. Построение эмпирических функций распределения и гистограмм. Точечные оценки параметров.

ПР.20. Доверительные интервалы для математического ожидания и для среднего квадратического отклонения.

ПР.21. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.

ПР.22. Численные методы решения функциональных уравнений.

ПР.23. Численное решение дифференциальных уравнений.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины «Высшая математика» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (компьютерные задания в процессе выполнения КДЗ, индивидуальные задания на обработку реальной статистики и др.). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших ИТ-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Математика» преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения Университета, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) 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 по дисциплине «Высшая математика» включает проверку выполнения ими регулярных домашних заданий, проведение два раза в семестр рубежного контроля знаний (РКЗ), выдачу и приём индивидуальных домашних заданий (по три в каждом семестре) при условии защиты выполненной работы.

Тематика рубежного контроля знаний (РКЗ) и соответствующих индивидуальных контрольных домашних заданий (КДЗ)

При прохождении РКЗ студент, кроме теоретического вопроса, получает задачи, аналогичные представленным в соответствующих КДЗ.

Первый семестр

Вопросы к РКЗ № 1.1

1. Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства и вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Примеры.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса.
3. Основные операции над матрицами. Обратная матрица: определение, условие существования, метод нахождения. Матричный метод решения систем.
4. Определение вектора. Коллинеарные, равные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами. Базис, координаты вектора.
5. Действия над векторами, заданными в координатах. Условие коллинеарности векторов. Направляющие косинусы вектора.
6. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, выражение через координаты. Условие перпендикулярности векторов.

7. Векторное произведение 2-х векторов: определение, свойства, выражение через координаты. Смешанное произведение 3-х векторов, его геометрический смысл и выражение через координаты.
8. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
9. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, по трём точкам. Угол между двумя плоскостями.
10. Канонические уравнения прямой в пространстве. Параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой по двум точкам.
11. Кривые второго порядка: определение и канонические уравнения. Рисунок.

Вопросы к РКЗ № 1.2

1. Определение функции. Область определения и область значений. Найти область определения и область значений функции $y = \ln(1 - x^2)$.
2. Характеристики поведения функции. Сложная функция. Обратная функция. Найти функцию, обратную к $y = 1 - 2x$. Построить её график.
3. Определение последовательности. Определение предела последовательности. Доказать по определению, что $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{n+2} = 1$.
4. Определение предела функции при $x \rightarrow x_0$. Доказать по определению, что $\lim_{x \rightarrow 1} (5x - 2) = 3$.
5. Определение бесконечно большой и бесконечно малой. Теорема о связи между ними. Сравнение бесконечно малых.
6. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Теорема о замене б.м. на эквивалентные.
7. Определение непрерывности функции в точке. Определение точки разрыва. Классификация точек разрыва.
8. Определение производной. Её геометрический и механический смысл. Таблица производных. Производная суммы, произведения, частного.
9. Производная сложной и обратной функции. Логарифмическая производная. Дифференциал.
10. Правило Лопиталя вычисления пределов.
11. Признаки монотонности функции. Экстремумы. Необходимый признак.
12. Первый и второй достаточные признаки экстремума.
13. Определение выпуклой и вогнутой кривой. Точка перегиба. Правило нахождения точек перегиба.
14. Определение функции многих переменных. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал функции двух переменных.
15. Экстремум функции двух переменных.
16. Производная по направлению: определение, геометрический смысл, формула для вычисления.
17. Градиент.

Второй семестр

Вопросы к РКЗ № 2.1

1. Определение первообразной и неопределённого интеграла. Свойства интеграла. Основная таблица интегралов.
2. Замена переменной и интегрирование по частям. Найдите интеграл, используя замену переменной.
3. Простейшие рациональные дроби. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших.
4. Определённый интеграл, геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
5. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
6. Несобственные интегралы I и II рода.
7. Вычисление площадей в прямоугольных и полярных координатах.
8. Определение двойного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Правило расстановки пределов.
9. Приложения двойного интеграла.
10. Работа при движении точки в силовом поле. Определение криволинейного интеграла, его свойства.
11. Вычисление криволинейного интеграла. Теорема Грина. Приложения криволинейного интеграла.
12. Условие независимости криволинейного интеграла от линии интегрирования.
13. Определение мнимой единицы. Определение комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент.
14. Три формы записи комплексных чисел. Формула Эйлера.
15. Действия над комплексными числами.
16. Определение функции комплексного переменного. Показательная, тригонометрические и гиперболические функции.
17. Определение производной. Условия Коши-Римана.

Вопросы к РКЗ № 2.2

1. Определение дифференциального уравнения, порядок дифференциального уравнения. Какая функция называется решением? Доказать, что $y = \sqrt{1 - x^2}$

является решением д. у. $yy' + x = 0$. Дать понятие общего и частного решений.

2. Что называется д. у. первого порядка? Частное и общее решения д. у. первого порядка. Задача Коши, её геометрический смысл. График общего и частного решений. Найти и нарисовать интегральную кривую уравнения $y' = 2\sqrt{y}$, проходящую через точку $M(0,1)$.

3. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные. Методы их решения.

4. Что называется д. у. второго порядка? Вид его общего решения. Задача Коши для уравнения второго порядка. Дано: $y'' = \frac{2}{x^3}$. Найти общее решение.

5. Решение уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка: $y'' = f(x)$, $F(x, y', y'') = 0$, $F(y, y', y'') = 0$.

6. Линейное уравнение второго порядка, однородное и неоднородное. Структура общего решения ЛОДУ и ЛНДУ второго порядка.

7. ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Вывод характеристического уравнения. Решения д. у. в случае равных, разных и комплексных корней характеристического уравнения.

8. Правило отыскания частного решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью $f(x) = P_n(x)$; $f(x) = P_n(x)e^{\alpha x}$; $f(x) = P_n(x)\cos\beta x + R_m(x)\sin\beta x$; $f(x) = e^{\alpha x}(P_n(x)\cos\beta x + R_m(x)\sin\beta x)$.

9. Системы дифференциальных уравнений. Нормальные уравнения. Общее решение. Задача Коши. Метод исключения.

Третий семестр. Второй курс.

Вопросы к РКЗ № 3.1

1. Числовые ряды. Определение сходимости. При каком условии сходится ряд геометрической прогрессии?
2. Как читается необходимый признак сходимости? Что такое гармонический ряд? Выполняется ли для него необходимый признак?
3. Перечислить достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Примеры.
4. Что такое знакочередующиеся ряды? Признак Лейбница.

5. Знакопеременные ряды. Что такое абсолютная и условная сходимость?
6. Приведите пример, когда знакочередующийся ряд расходится, несмотря на то, что его общий член стремится к нулю.
7. Оцените ошибку, допускаемую при замене суммы ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!}$ суммой его первых n членов. В частности оцените точность такого приближения при $n=10$.
8. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
Найдите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2}$
9. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложите функцию $\sin 3x$ в ряд Маклорена.
11. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле.

Вопросы к РКЗ № 3.2

1. Определение случайного события. Классическое и статистическое определение вероятности.
2. Сумма и произведение случайных событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
4. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формула Лапласа.
5. Формула Пуассона и условия её применения.
6. Определение дискретной случайной величины. Закон её распределения. Функция распределения.
7. Биномиальное распределение и распределение Пуассона. Их числовые характеристики.
8. Определение непрерывной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
9. Равномерное, показательное и нормальное распределение. Числовые характеристики.
10. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Законы распределения составляющих. Зависимость и независимость составляющих.
11. Числовые характеристики двумерной дискретной случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Коррелированные и зависимые величины
12. Статистический закон распределения случайной величины. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма и полигон.

13. Числовые характеристики статистического распределения. Метод моментов точечной оценки параметров распределения.
14. Интервальная оценка параметров распределения. Доверительный интервал для математического ожидания случайной величины, распределённой по нормальному закону
15. Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Проверка гипотезы о виде закона распределения по критерию Пирсона.
16. Задано совместное распределение двух случайных величин X и Y :
- найдите вероятность события $X > Y$;
 - найдите распределение компонент X и Y и условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y = 0$;
 - найдите корреляционный момент и коэффициент корреляции.

**Первый семестр.
Первый курс.**

КДЗ № 1.1

Задание 1

- Даны матрицы A, B, C, D . 1) Найти матрицы $2A-B, A \cdot B, A \cdot C, D \cdot C$.
2) Вычислить определитель матрицы A .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 5 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 2

Дана система линейных уравнений. Решить её тремя способами:

- 1) методом Крамера; 2) методом Гаусса; 3) матричным методом.

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - 3y + 2z = 9 \\ 5x + 8y - z = 7 \end{cases}$$

Задание 3

Даны координаты точек: A, B, C, D .

- Найти: 1) длину вектора \overline{AB} ,

- 2) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AD} ,
 3) площадь треугольника ABC ,
 4) объём пирамиды $ABCD$,
 5) уравнение плоскости, проходящей через точку C перпендикулярно вектору \overline{AB} ,
 6) уравнение прямой AB .

$$A(5, 1, 4); \quad B(-7, 6, 5); \quad C(3, -4, 3); \quad D(0, 2, 9).$$

Задание 4

Найти радиус и координаты центра окружности, заданной уравнением:
 $y^2 + x^2 + 8y - 10x + 37 = 0$.

КДЗ № 1.2

1. Найти пределы функций:

- | | | |
|--|---|--|
| 1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 3x^2}{4 - 2x^2}$ | 2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 1}{x^2 + 4x - 5}$ | 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - x}$ |
| 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{\operatorname{tg}^2 6x}$ | 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 2}{2x + 1} \right)^x$ | 6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x - 1}{\arcsin x}$ |
| 7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3 + x}{7 + x} \right)^{\frac{1}{\sin \frac{x}{2}}}$ | 8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x^2 + \pi x}$ | 9. $\lim_{x \rightarrow 2} (5 - 2x)^{\frac{3x}{x-2}}$ |

2. Найти точки разрыва функции $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$, определить вид разрыва и изобразить график функции в окрестности этих точек.

КДЗ № 1.3

1. Исследовать функции и построить графики: а) $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$; б) $y = x \cdot \ln x$.

2. Найти область определения функции $z = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$

3. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$, если $z = \ln(x^2 + y^2 + 2x + 1)$.

4. Найти градиент функции $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$ в точке $A(1, 1)$ и производную по направлению $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$z = x^2 + 2xy + 2y^2 \text{ в области } -1 \leq x \leq 1; \quad 0 \leq y \leq 2.$$

**Второй семестр.
Первый курс.**

КДЗ № 2.1

Найти интегралы:

$$1) \int \frac{(x-1)^2}{\sqrt{x}} dx;$$

$$2) \int \left(2 \sin 6x + \cos \frac{x}{4} \right) dx;$$

$$3) \int \frac{dx}{\sqrt{9x+5}};$$

$$4) \int \left(\frac{2+x}{4+x^2} - \frac{3}{\sqrt{2-x^2}} \right) dx;$$

$$5) \int \frac{e^{\arcsin x} + x}{\sqrt{1-x^2}} dx;$$

$$6) \int (4-3x)e^{-3x} dx;$$

$$7) \int x \cdot \cos^2 x dx;$$

$$8) \int \frac{2x-8}{\sqrt{5+4x-x^2}} dx;$$

$$9) \int \frac{x^3+1}{x^2-x} dx;$$

$$10) \int \frac{dx}{\sin x + \cos x}.$$

КДЗ № 2.2

1. Дано комплексное число $z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$. Требуется

а) записать число z в алгебраической, тригонометрической и показательной формах;

б) найти все значения $\sqrt[3]{z}$ и изобразить их радиусами-векторами;

в) найти z^3 , ответ записать в тригонометрической, алгебраической и показательной формах.

2. Решить квадратное уравнение $z^2 + pz + q = 0$ и представить его решения в тригонометрической и показательной форме.

3. Вычислить определённые интегралы:

$$\int_4^9 \frac{x-1}{\sqrt{x}+1} dx;$$

$$\int_0^{\pi/4} x \sin 2x dx$$

4. Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость:

$$\int_{-1}^1 \frac{dx}{x^3};$$

$$\int_0^{+\infty} \frac{dx}{4+x^2}$$

5. Найти площадь области, ограниченной данными кривыми:

а) $y = (x-2)^2$, $y = x$; б) $r = 2 \cos 3\varphi$.

6. Вычислить длину дуги кривой

$$y = \ln x \quad (\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15});$$

КДЗ № 2.3

1. Решить уравнение $x^3 y' = y(y^2 + x^2)$.

2. Найти общее решение уравнения $y' + \frac{1}{x}y = \frac{\sin x}{x}$.

3.. Найти общее решение уравнения:

а) $y'' = (y')^2$;

б) $y'' = 2yy'$

4. Найти общее решение уравнения (без нахождения неопределенных коэффициентов).

а) $y''' - 5y' = 2e^{5x}$

б) $y'' + 2y'' + 26y = x \sin 3x + (x^2 - x + 3) \cos 3x$

5. Решить задачу Коши.

$$y'' - 2y' = x^2 \quad y(0) = 0 ; \quad y'(0) = 0$$

Второй курс. Третий семестр.

КДЗ № 3.1

1. Исследовать сходимость знакоположительных рядов.

$$1) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\frac{2}{\pi} \operatorname{arctg} n}{\sqrt{n^2 - n}}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} n! \cdot \sin \frac{2}{3^n}$$

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n^2 + 3)^{\frac{n}{2}}}{n^n}$$

$$4) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(n+3)\sqrt{\ln n}}$$

2. Исследовать сходимость знакопеременного ряда. Если он сходится, то указать, абсолютно или условно.

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \ln \left(1 + \frac{1}{n} \right)$$

3. Найти область сходимости степенного ряда.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot x^n}{n(n+1)}$$

4. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x . Указать интервал, в котором это разложение имеет место.

$$x \cos 2x$$

5. Вычислить интеграл с точностью до 0,001.

$$\int_0^{2,5} \frac{dx}{\sqrt[3]{125 + x^3}}$$

6. Найти три первых отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения $y = y(x)$ дифференциального уравнения, удовлетворяющего данному начальному условию $y(0) = a$.

$$y' = x^3 + y^3; \quad y(0) = -1$$

7. Разложить функцию $f(x)$ в указанном интервале в неполный ряд Фурье по косинусам кратных дуг. Построить график функции $f(x)$ и график суммы ряда Фурье.

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ \pi - x & \text{при } \frac{\pi}{2} < x < \pi \end{cases}, \quad (0 < x < \pi)$$

КДЗ № 3.2

1. Из десяти лотерейных билетов выигрышными являются два. Определить вероятность того, что среди взятых наудачу пяти билетов два окажутся выигрышными.

2. Три стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого, второго и третьего стрелка соответственно равна 0,6; 0,7 и 0,8. Определить вероятность того, что первый и второй стрелки попали, а третий промахнулся.
3. В мастерской имеется 12 моторов. Вероятность того, что мотор работает с полной нагрузкой, равна 0,8. Найти вероятность того, что не менее 10 моторов работает с полной нагрузкой.
4. Школа принимает в первые классы 200 детей. Определить вероятность того, что среди них окажется не менее 100 девочек, если среди поступивших в школы мальчики составляют в среднем 48%.
5. Трос состоит из 200 отдельных стальных жил (проволок). Вероятность того, что одна жила не удовлетворяет техническим условиям, равна 0,015. Трос относят ко второму сорту, если в нём более четырех дефектных жил. Определить вероятность того, что трос второго сорта.
6. По каналу связи передаются последовательно два сообщения, каждое из которых может быть искажено. Вероятности искажения первого и второго сообщения равны 0,2 и 0,1. Дискретная случайная величина – число правильно переданных сообщений. Найти: закон распределения, числовые характеристики, функцию распределения $F(x)$. Построить график $F(x)$.
7. Функция распределения некоторой непрерывной случайной величины задана следующим образом:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-\infty, 0); \\ a + bx^3, & x \in [0, 2]; \\ 1, & x \in (2, +\infty). \end{cases}$$

Определить параметры a и b , найти выражение для плотности вероятности $f(x)$, математическое ожидание и дисперсию, а также вероятность того, что случайная величина примет значение в интервале $[1, 4]$. Построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

8. Случайная величина подчинена нормальному закону с математическим ожиданием 10. Какова дисперсия этой случайной величины, если с вероятностью 0,8 отклонение от математического ожидания по модулю не превышает 0,2?

КДЗ № 3.3

1. Данные наблюдений случайной величины X представлены в виде интервального статистического ряда. Первая строка таблицы – интервалы наблюдавшихся значений с. в. X , вторая – соответствующие им частоты. Требуется:
 - (1) Найти эмпирическую функцию распределения и построить её график;
 - (2) Построить гистограмму и полигон относительных частот;

- (3) Найти числовые характеристики выборки: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение;
- (4) Предполагая, что исследуемая с. в. X распределена по нормальному закону, найти параметры нормального закона, записать плотность с. в. X и построить её график на одном чертеже с гистограммой (график выравнивающей кривой);
- (5) Найти теоретические частоты нормального закона распределения и при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении с. в. X ;
- (6) Найти с надёжностью (доверительной вероятностью) $\gamma = 0,95$ интервальную оценку параметра $a = M[X]$ случайной величины X .

Интервалы	(10; 20)	(20; 30)	(30; 40)	(40; 50)	(50; 60)	(60; 70)	(70; 80)	(80; 90)
Частоты	1	3	22	59	70	36	8	1

2. Вычислить интеграл: $\int_0^1 \sin x^2 dx$

- а) по формуле трапеций при $n = 10$,
 б) по формуле Симпсона при $n = 6$.

Образцы экзаменационных билетов по высшей математике

Первый семестр

1) Определение функции. Область определения и область значений.

1а) Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 4}$.

2) Признак монотонности функции.

2а) Найти производную $y = \frac{2x}{\ln x} + \frac{1}{\sqrt{2x+1}}$; $y = \cos^2 x \cdot \arccos x$.

2б) Найти точки экстремума функции двух переменных $z = x^2 + xy + y^2 - 4x - 2y$.

3) Векторное произведение, его свойства, выражение в координатах (вывод).

3а) Найти скалярное и векторное произведения векторов $\vec{a} = (2, -1, 1)$; $\vec{b} = (1, 2, 3)$.

4) Угол между двумя плоскостями.

4а) Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 8 & 3 & -6 \\ -4 & -1 & 3 \end{vmatrix}$

Второй семестр

1. Вычисление площади плоской фигуры в прямоугольных и полярных координатах.

1а) Найти площадь области, ограниченной линиями $y = 2 - x^2$, $y = x$.

2. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент. Главное значение аргумента.

2а) Найти модуль и главное значение аргумента числа $z = e^{2+i}$.

3. Определение дифференциального уравнения. Порядок уравнения. Какая функция называется решением? Понятие общего и частного решения.

1а) Доказать, что функция $y = \sin 2x$ является решением уравнения $y'' + 4y = 0$.

4. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка однородные и неоднородные. Структура общего решения ЛОДУ второго порядка.

4а) Найти общие решения уравнений:

a) $y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \sin x$; b) $y'' + 5y' = 2e^x$

Третий семестр

1. Знакопеременные ряды. Теорема об абсолютной сходимости. Условная сходимость. Примеры абсолютно и условно сходящихся рядов.

1а) Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \left(\frac{n}{2n+1} \right)^n.$$

2. Определение дифференциальной функции распределения. Её свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

2а) Вероятность того, что самолёт в полёте встретится с грозой, равна 0,02. Найти вероятность того, что в 100 полетах самолёт встретится с грозой ровно 3 раза.

3. Интервальная оценка параметра распределения. Доверительный интервал, доверительная вероятность, точность оценки.

3а) Вычислить с надёжностью 0,95 интервальную оценку математического ожидания нормального распределения, если по выборке объёма 16 вычислена выборочная средняя = 20 и исправленное среднее квадратическое отклонение = 0,8.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Высшая математика» способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы по проблемам естественнонаучных и инженерных дисциплин, ориентирует студента на умение применять

полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- Проработка лекционного материала,
- Подготовка к практическим занятиям,
- Подготовка к аудиторным контрольным работам,
- Подготовка к РКЗ,
- Подготовка к КДЗ,
- Выполнение индивидуальных КДЗ,
- Подготовка к защите КДЗ,
- Подготовка к экзамену.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Письменный Д.Г. Конспект лекций по высшей математике.
М.: Айриспресс, 2007 г.
2. Бугров Я.С., Никольский С. М. Дифференциальные уравнения.
Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного.- М.:
Наука, 2010г.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.
М.: В.ш., 2011г.
4. Петров И.Б., Лобанов А.И. Лекции по вычислительной математике.
М.: В.ш., 2006г.
5. Раkitин Р.И. Руководство по методам вычислений и приложения
MATHCAD.-М.: В.ш., 2005г.

б) учебно-методическая литература

6. Жукова Е.А., Жулёва Л.Д. Математика. Пособие по изучению
дисциплины ч. I, II. М. РИО МГТУГА 2010.
7. Самохин А.В. и др. Сб. задач по высшей математике ч. II Пределы,
производные, графики. М: РИО МГТУГА, 2003 г.
8. Самохин А.В. и др. Сб. задач по высшей математике ч. IV Интегралы.
Дифференциальные уравнения. М.: РИО МГТУГА 2005

9. Самохин А.В. и др. Сб. задач по высшей математике ч.V Теория вероятностей. М.: РИО МГТУГА 2003 г.
10. Кислов К.К. Тестовые вопросы по высшей математике. М.: РИО МГТУГА 2008 г.
11. Любимов В.М. и др. Математика. Ряды. М.: РИО МГТУГА 2007 г.
12. Шипачев В.С. Задачи по высшей математике. М.: В.ш., 2011г.

в) дополнительная литература

13. Бугров Я.С. Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. М: Наука 2008
14. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и её инженерные приложения. М: Высшая школа 2007
15. Данко П.Е. и др. Высшая математика в уравнениях и задачах М: Высшая математика 2005.
16. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике М. 2011

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

- Компьютерная аудитория на 40 посадочных мест
- Компьютерный класс на 12 посадочных мест (20)

9. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- Компьютерные программы Maple, MathCad и др.