ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | У Т В Е Р Ж Д А Ю |
|  |  | Проректор по УМР |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Борзова А.С. |
|  |  | « \_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по дисциплине | **Б1.Б.5. Математика** | | | |
|  | | | | |
| Направление подготовки | | 23.03.01 – Технология транспортных процессов | | |
| Квалификация (степень) | | бакалавр | | |
| Профиль подготовки | | Организация перевозок и управление на воздушном транспорте | | |
| Факультет | | ФУВТ | | |
| Кафедра | | Высшей математики | | |
| Курс обучения | | I | | |
| Форма обучения | | заочная | | |
| Общий объем учебных часов на дисциплину | | | 216 – 6 з.е. |
| Семестр | | | 1 |
| Объем аудиторной нагрузки | | | 22 часа |
| Лекции | | | 10 часов |
| Практические занятия | | | 12 часов |
| Лабораторные работы | | | - |
| Контрольные работы | | | 1 сем |
| Дифференцированный зачет | | | – |
| Экзамен | | | 1 сем |
| Объем самостоятельной работы студента | | | 194 часа |

Москва 2017

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, обязательными при реализации образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 23.03.01 – Технология транспортных процессов, квалификация (степень) – бакалавр.

Рабочую программу составил:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Профессор кафедры ВМ,  д.т.н., доцент | |  | Самохин А.В. |
| (должность, степень, звание) | | подпись | (Фамилия, инициалы) |
| Рабочая программа утверждена на заседании кафедры: | | | |
| Протокол № 4 | « 08 » ноября 2017 г. | | |
| Зав. кафедрой ВМ,  к.ф.-м.н., доцент |  | | Дементьев Ю.И. |
| (должность, степень, звание) | Подпись | | (Фамилия, инициалы) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа одобрена методическим советом направления  23.03.01 – Технология транспортных процессов, | | | |
|  | | | |
| Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | « \_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г. | | |
| Председатель методического совета  зав. каф. ОПВТ, к. э. н., доц. |  | | Вороницына Г. С. |
| (должность, степень, звание) | Подпись | (Фамилия, инициалы) | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ) | | |
|  |  |  |
| Начальник УМУ, к.т.н., доц. |  | Еланцев И.А. |
| (должность, степень, звание) | Подпись | (Фамилия, инициалы) |

**1. перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целями освоения дисциплины **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.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

а) общекультурные (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональные (ОПК):

-способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3);

В результате изучения дисциплины «Математика» студент должен:

- по компетенции ОК-7:

знать:

- основные принципы и методы чтения математической литературы;

ОК-7.1.1;

**уметь:**

- пользоваться математическими справочными материалами и уметь находить необходимую математическую информацию в библиотечных системах и в интернете, ОК-7.2.1;

-по компетенции ОПК-3:

**знать:**

- основные математические методы для формулирования и решения прикладных задач, ОПК-3.1.1;

**уметь:**

**-** применять методы и модели математики к анализу данных и интерпретации полученных выводов для решения прикладных задач ОПК-3.2.1.

**2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

ДисциплинаМатематика относится к учебным дисциплинам базовой части основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки 23.03.01 – Технология транспортных процессов**,** квалификация (степень) бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программной 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;

1. применять методы теории вероятностей и математической статистики при обработке и анализе экспериментальных данных.

**Владеть:**

* Навыками составления оптимизационных моделей,
* математическими методами организации процессов эксплуатации авиационной техники;
* программными математическими пакетами Maple, Math CAD для численных вычислений при решении практических задач.

**3.  объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_6\_\_ зачетные единицы, \_216 часов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Раздел**  **Дисциплины** | **Семестр** | **Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)** | | | | | **Формы текущего контроля** |
| Л | ПР | Лаб | СРС | |
| 1 | **Раздел 1. Алгебра** | **1** | **2** | **2** |  | **20** | |  |
| 2 | Тема 1.1. Алгебра матриц, определитель | 1 | 2 | 2 |  | 5 | |  |
| 3 | Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений | 5 | |  |
| 4 | Тема 1.3. Векторные пространства и линейные отображения | 5 | |  |
| 5 | Тема 1.4. Введение в общую алгебру и комплексные числа | 5 | |  |
| 6 | **Раздел 2. Геометрия** | **2** |  | **10** | |  |
| 7 | Тема 2.1. Аналитическая геометрия | 2 |  | 6 | |  |
| 8 | Тема 2.2. Эвклидова геометрия | 4 | |  |
| 9 | **Раздел. 3. Дискретная математика** | **1** | **2** | **2** |  | **24** | |  |
| 10 | Тема 3.1. Теория множеств и логические исчисления | 1 | 2 | 2 |  | 8 | |  |
| 13 | Тема 3.2. Комбинаторика | 16 | |  |
| 14 | **Раздел 4. Анализ** | **1** | **2** | **2** |  | **56** | |  |
| 15 | Тема 4.1. Пределы и непрерывность | 1 | 2 | 2 |  | 4 | |  |
| 16 | Тема 4.2. Производная и ее приложения | 12 | |  |
| 17 | Тема 4.3. Высшие производные и формула Тейлора. Построение графиков. | 16 | |  |
| 18 | Тема 4.4. Интегралы и их приложения | 14 | |  |
| 20 | Тема 4.5. Функции многих переменных. Условный экстремум | 10 | | Защита КДЗ №1 |
| 21 | **Раздел. 5. Дифференциальные уравнения** | **1** | **2** | **2** |  | **20** | |  |
| 22 | Тема 5.1. Скалярные дифференциальные уравнения и динамические системы | 1 | 2 | 2 |  | 20 | |  |
| 23 | **Раздел 6. Вероятность и статистика** | **1** | **2** | **2** |  | **28** | |  |
| 24 | Тема 6.1. Элементарные задачи теории вероятностей | 1 | 2 | 2 |  | 10 | |  |
| 25 | Тема 6.2. Основные законы распределения и их интерпретации | 10 | |  |
| 26 | Тема 6.3. Обработка статистических данных и проверка гипотез | 18 | | Защита КДЗ №2 |
| 27 | Подготовка к экзамену | **1** |  |  |  | **36** | Форма промежуточной аттестации -экзамен | |
| 28 | ИТОГО |  | 10 | 12 |  | 194 | |  |

|  |
| --- |
| **Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них общекультурных и общепрофессиональных компетенций** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разделы дисциплины, темы (наименования) | Количество часов | Компетенции | | | | Общее количество компетенций |
| ОК - 7.1.1 | ОК-7.2.1 | ОПК-3.1.1 | ОПК-3.2.1 |
| **Раздел 1. Алгебра** | **24** | **+** | **+** | **+** |  | **2** |
| Тема 1.1. Алгебра матриц, определитель | 9 |  | + |  |  | 1 |
| Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений | 5 |  | + | + |  | 2 |
| Тема 1.3. Векторные пространства и линейные отображения | 5 |  | + |  |  | 1 |
| Тема 1.4. Введение в общую алгебру и комплексные числа | 5 | + | + |  |  | 1 |
| **Раздел 2. Геометрия** | **12** | **+** | **+** |  |  | **1** |
| Тема 2.1. Аналитическая геометрия | 8 |  | + |  |  | 1 |
| Тема 2.2. Эвклидова геометрия | 4 | + | + |  |  | 1 |
| **Раздел 3. Дискретная математика** | **28** |  | **+** | **+** | **+** | **2** |
| Тема 3.1. Теория множеств и логические исчисления | 12 |  | + |  |  | 1 |
| Тема 3.2. Комбинаторика | 16 |  | + | + |  | 2 |
| **Раздел 4. Анализ** | **60** | **+** | **+** | **+** | **+** | **2** |
| Тема 4.1. Пределы и непрерывность | 8 |  | + |  |  | 1 |
| Тема 4.2. Производная и ее приложения | 12 |  | + |  |  | 1 |
| Тема 4.3. Высшие производные и формула Тейлора. Построение графиков. | 16 |  | + | + |  | 2 |
| Тема 4.4. Интегралы и их приложения | 8 |  | + | + | + | 2 |
| Тема 4.6. Функции многих переменных. Условный экстремум | 6 | + | + |  | + | 2 |
| **Раздел 5. Дифференциальные уравнения** | **24** | + | + | + | + | 2 |
| Тема 5.1. Скалярные дифференциальные уравнения и динамические системы | 24 |  | + | + | + | 2 |
| **Раздел 6. Вероятность и статистика** | **32** |  | + | + | + | 2 |
| Тема 6.1. Элементарные задачи теории вероятностей | 14 |  | + |  |  | 1 |
| Тема 6.2. Основные законы распределения и их интерпретации | 10 | + | + | + |  | 2 |
| Тема 6.3. Обработка статистических данных и проверка гипотез | 18 | + | + | + | + | 2 |
| **Подготовка к экзамену** | **36** | + | + | + | + | 2 |
| ИТОГО | 216 |  |  |  |  |  |

**4. Содержание дисциплины**

**Лекция 1 (2 часа).**

**Раздел. 1. алгебрА**

**тема 1.1 Алгебра матриц. Определители, их свойства**

Понятие матрицы, виды матриц. Сложение матриц и умножение на число, произведение матриц. Определители второго и третьего порядков. Понятие об определителе порядка. Свойства определителей.

Литература: [1,7].

**тема 1.2 Системы линейных уравнений.**

Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Общая теория линейных систем. Теорема Кронекера–Капелли. Системы линейных уравнений с неизвестными и два метода их решения: а) матричный метод, б) метод Крамера. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений (метод последовательного исключения неизвестных).

Литература: [1,7]. **тема 1.3 Векторы, линейные операции над векторами.**

Понятие вектора, длина вектора. Линейные операции над векторами. Базис и координаты вектора. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по единичным векторам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действие над векторами, заданными проекциями.

Литература: [1,7]. **тема 1.4** **Введение в общую алгебру и комплексные числа**

Группы, кольца и поля: определения и примеры. Кольца многочленов и вычетов.

Поле комплексных чисел: арифметика. Полярные координаты и тригонометрическое представление комплексных чисел

Литература: [1,7].

**Раздел. 2. геометрия.**

**тема 2.1 Аналитическая геометрия**

Скалярное произведение, свойства, координатная форма. Векторное произведение, свойства, выражения через координаты. Смешанное произведение, свойства, координатная форма.

Применение нелинейных операций над векторами.

Литература: [1,7].

**тема 2.2 Эвклидова геометрия**

Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Виды уравнений прямой на плоскости.

Литература: [1,7]. **Самостоятельная работа студента (30 часов).**

Проработка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения:

Доказательство свойств операций над матрицами и свойств определителей.

Литература: [1, 3,7].

Самостоятельное решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Литература: [1,3,17].

Самостоятельное изучение свойств линейных операций над векторами и действий над векторами в координатной форме.

Литература: [1,3,7].Темы Поле комплексных чисел: арифметика. Полярные координаты и тригонометрическое представление комплексных чисел

Литература: [1,3, 7]. Прямая на плоскости и её уравнение. Виды уравнений прямой на плоскости. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.

Литература: [1,3,7]. Самостоятельное изучение доказательств свойств нелинейных операций над векторами и вывод формул для вычисления векторного и смешанного произведения в координатной форме.

Литература: [1,3,7].

Выполнение задач контрольного домашнего задания

Алгебра. Геометрия. Дискретная математика. Пределы. Производные. Графики функций. Интегралы. Литература: [6]

Подготовка к практическим занятиям 1 и 2. Литература: [1,3,5,6,7]

**Практическое занятие 1 (2 часа).**

Выполнение заданий по темам:

1.1 Алгебра матриц. Определители.

Матрицы и действия над ними: сложение, умножение на число, произведение. Определители второго и третьего порядков и их вычисление.

Литература: [1,3,7]

1.2 Системы линейных уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод и правило Крамера. Решение произвольных систем линейных уравнений. Базисные и свободные неизвестные. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений (метод последовательного исключения неизвестных).

Литература: [1,3,7].

1.3 Векторы, линейные операции над векторами

Линейные операции над векторами. Базис и координаты вектора.

Литература: [1,3,7].

тема 1.4 Скалярное, векторное и смешанное произведение.

Кольца многочленов и вычетов.

Поле комплексных чисел: арифметика. Полярные координаты и тригонометрическое представление комплексных чисел

Литература: [1, 3,10,16].

**Практическое занятие 2 (2 часа)**

Выполнение заданий по темам:

2.1 Скалярное, векторное и смешанное произведение

Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства, вычисление, применение.

Литература: [1,3,7].тема 2.2 Уравнение линий и поверхностей. Прямая на плоскости.

Прямая на плоскости и её уравнение. Виды уравнений прямой на плоскости. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.

Литература: [1, 3,7].

**Лекция 2 (2часа)**

**Раздел 3. дискретная математика.**

**тема 3.1.теория множеств и логические исчисления.**

Множества. Алгебра множеств. Мощность множеств Логические связки и основные тавтологии. Натуральные, целые, рациональные, действительные числа и комплексные числа. Функции.

Литература: [1,7,12].

**тема 3.2.**  **Комбинаторика.**

Подмножества конечных множеств. Перестановки, размещения, сочетания и разбиения. Множество подмножеств. Бином Ньютона

Литература: [1,7,12].

**Самостоятельная работа студента. (24 часа)**

Проработка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения:

Подмножества конечных множеств. Перестановки, размещения, сочетания и разбиения. Множество подмножеств. Бином Ньютона

Литература: [4,7].

Подсчет числа элементов в подмножествах конечных множеств. Понятие мощности множеств.

Литература: [1,7,12].

Подготовка к практическому занятию 3 и 4.

Литература: [1,3,5,6,7]

**Практическое занятие 3 (2 часа)**

Выполнение заданий по темам:

3.1. Теория множеств и логическое исчисление

Область определения и область значений функции. Построение графиков элементарных функций с помощью геометрических преобразований.

Литература: [1,6,8,12].

3.2. Комбинаторика.

Подмножества конечных множеств. Перестановки, размещения, сочетания и разбиения. Множество подмножеств. Бином Ньютона

Литература: [1,7,12].

**Лекция 3 (2 часа)**

**Раздел 4. Анализ.**

**тема 4.1.**  **Пределы и непрерывность.**

Числовая последовательность. Примеры. Число *е*. Натуральные логарифмы. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при *х*→∞. Бесконечно большая функция. Элементарные эквивалентности. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Литература: [1,6].

**тема 4.2.**  **Производная и её приложения**

Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Производная суммы, произведения и частного функции. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.

Литература: [1,6].

**тема 4.3.**  **Исследование функций с помощью производных**

Возрастание и убывание функций. Максимум функции. Выпуклость графика функции.

Литература: [1,6,8].

**тема 4.4.**  **Интегралы и их приложения.**

Первообразные, интегралы и формула Ньютона-Лейбница. Простейшие приемы вычислений

Литература: [1,6,8].

**тема 4.5.**  **Частные производные и дифференциал функции.**

Предел и непрерывность функций двух переменных. Частные производные первого порядка, их геометрический смысл. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.

Частные производные высших порядков. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциал высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Литература: [1,6,8]

**Самостоятельная работа студента. (56 часов).**

Проработка лекционного материала. Выполнение КДЗ№ 1

Темы для самостоятельного изучения.

Самостоятельное изучение связи непрерывности и дифференцируемости. Теоремы о дифференцируемых функциях [Ролля, Лагранжа, Коши].

Правило Лопиталя.

Литература: [1,6,8]..

Самостоятельное изучение доказательств теорем.

Литература: [1,6,8].

Самостоятельное изучение доказательств теорем.

Полярные и параметрические графики

Литература: [1,6,8].

Самостоятельное изучение: вычисление интегралов,содержащих тригонометрические функции.

Литература: [2,4,10,11].

Подготовка к защите контрольной работы №1.

Темы для самостоятельного изучения: численные методы вычисления определённых интегралов

Литература: [1,6,9].

Самостоятельное вычисление частных производных и дифференциалов.

Литература: [1,6,9].

**Практическое занятие 4 (2 часа).**

Выполнение заданий по темам:

4.1. Вычисление пределов последовательностей и функций.

Литература: [1,6,8]

4.2. Вычисление производных.

Литература: [1,6,8].

4.3. Исследование функции на возрастание и убывание выпуклость вверх вниз. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Формула Тейлора и приближённые вычисления

Литература: [1,6,8].

4.4. Вычисление интегралов. Площади. Объёмы и длина кривой

. Литература: [1,6,9].

4.5. Область определения функции двух переменных. Вычисление частных производных первого и высших порядков. Дифференциал. Вычисление производных сложных и неявных функций. Экстремумы функций двух переменных.

Литература: [1,6,9]..

**Лекция 4 (2 часа)**

**РАЗДЕЛ 5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

**тема 5.1. Скалярные дифференциальные уравнения и динамические системы**

Дифференциальные уравнения первого и второго порядка и системы дифференциальных уравнений. Линейные уравнения и характеристические уравнения. Устойчивость решений и особые точки линейных систем

Литература: [1,6,8].

**Самостоятельная работа студента. (20 часов).**

Проработка лекционного материала.

Выполнение КДЗ№ 2

Темы для самостоятельного изучения:

Фазовые портреты динамических систем

Литература: [1,6,8].

**Практическое занятие 5 (2 часа).**

Выполнение заданий по темам:

5.1. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка и системы дифференциальных уравнений. Линейные уравнения и характеристические уравнения. Устойчивость решений и особые точки линейных систем

Литература: [1,6,9].

**Лекция 5 (2 часа)**

**РАЗДЕЛ 6. ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА**

**тема 6.1. Элементарные задачи теории вероятностей.**

Основные законы теории вероятностей. Непосредственный подсчёт числа возможностей схема повторных испытаний.

Литература: [2,4,11].

**тема 6.2. Случайные величины и законы распределения.**

Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Основные распределения

Литература: [2,4,10,11].

**тема 6.3.**  **Обработка статистических данных и проверка гипотез.**

Гистограммы, точечные и интервальные оценки параметров. Линейная регрессия.

Проверка статистических гипотез. Критические области. Уровень значимости. Гипотезы о среднем, среднеквадратичном отклонении и о коэффициенте корреляции. Критерий Пирсона (хи-квадрат)

Литература: [2,4,11].

**Самостоятельная работа студента. ( 28 часов).**

Проработка лекционного материала.

Выполнение КДЗ №2.

Темы для самостоятельного изучения:

Задачи выбора с возвращением и без возвращения

Литература: [2,4,10,11].

Самостоятельное изучение асимптотик для схемы повторных испытаний

Литература: [2,4,10,11].

Выполнение задач контрольного домашнего задания № 2

Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Математическая статистика.

Литература: [6]

**Практическое занятие 6 (2 часа).**

Выполнение заданий по темам:

6.1. Основные законы теории вероятностей. Непосредственный подсчёт числа возможностей. Схема повторных испытаний.

Литература: [2,4,11].

6.2. Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Схема повторных испытаний. Вероятность попадания в интервал.

Литература: [2,4,11].

6.3. Гистограммы, точечные и интервальные оценки параметров. Линейная регрессия. Гипотезы о среднем, среднеквадратичном отклонении и о коэффициенте корреляции. Критерий Пирсона (хи-квадрат)

Литература: [1,10,16,20].

**5. перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине Математика способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы по проблемам изучаемой дисциплины и последующих дисциплин, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике, учит студента применять математические методы для построения математических моделей реальных процессов и явлений;

и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;

- подготовка к выполнению и защите контрольных домашних работ;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка к зачету и экзаменам.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2010. - 608 с.: ил. 517/П35.
2. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. - 4-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2010. - 288 с. - (Высшее образование). 517/П35.
3. Клетеник Д.В., Сборник задач по аналитической геометрии. Учебное пособие. СПб.: “Лань”, 2010. 517.3/К48.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: “Юрайт”, 2012. 517.8/Г55
5. Самохин А.В., Дементьев Ю.И. Математика. Пособие по выполнению лабораторных работ для студентов 1 курса направления 23.03.01 очной формы обучения. -М.: *МГТУ ГА. -*2016. -:*20 с.*
6. Самохин А.В., Дементьев Ю.И. Математика: пособие по выполнению практических ра­бот для, студентов первого курса направлений 190170, 23.03.01 заочной, формы обучения. . -М.: МГТУ ГА. -2014-45 с.
7. Красильщик И.С., Радковский Г.И., Самохин А.В.,Математика. Часть1. Алгебра, и аналитическая гео­метрия.Для студентов I курса специальности 090106 днев­ного обучения. МГТУ ГА. – 2006. -40 с.
8. Шипачев В.С., Высшая математика. Учеб. Пособие для вузов, стер.- М.: Высшая школа. 2007.479 с.: ил. ISBN 5-06-003405-4. 517 / Ш63
9. Шипачев В.С., Задачи по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов, стер.- М.: Высшая школа. 2007.-304 с.: ил. ISBN 5-06-003328-7. 517/Ш63
10. Вентцель Е.С. Теория вероятностей.Учебник. М.: “Академия” 2005. 517.8/В29
11. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. — М.: Высшая школа, 2002.
12. Самохин А.В., Дементьев Ю.И., "Математическая логика. Пособие по выполнению лабораторных работ", для студентов 1 курса направления 09.03.01 очной формы обучения, —М.: МГТУ ГА, 2016 г.

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

6.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль является формой системы контроля результатов усвоения обучаемыми дисциплины «Математика**»** на основании промежуточных форм отчетности.

Целью текущего контроля успеваемости является качественное освоение дисциплины в течение учебного семестра, повышение уровня текущей успеваемости и активизация самостоятельной деятельности студентов.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма  текущего контроля | Типовые контрольные вопросы  (задачи) | Критерии оценивания |
| Защита  контрольного  домашнего задания №1 | Задание 1: Заданы матрицы A, B, C и векторы v, W.  Вычислить определители матриц A, B и C.  Найти коммутатор матриц A и B.  Найти матрицу B-1.  Решить систему уравнений Bx = V методом Крамера.  Решить систему уравнений Cx = w методом Гаусса.  Задание 2:  Найти пределы рациональных функций  а) на бесконечности;  б) в конечной точке | Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:  - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;  - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. |
| Задание 3:  Найти производные 4-х функций |
| Задание 4:  Построить графики функций с полным исследованием, используя  1.Понятие производной, ее геометрический смысл.  2. Условия возрастания и убывания функции на промежутке.  3. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия локального максимуму и минимума функции (изменение знака первой производной).  4. Наибольшее и наименьшее значение функции, непрерывной на отрезке. Предельные значения в разрывах и на бесконечности.  5.Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточные условия выпуклости и вогнутости.  8. Точки перегиба графика функции. Необходимое/достаточное условие перегиба.  9. Асимптоты графика функции |
| Задание 5:  Найти неопределенные интегралы (2 задачи) |
| Задание 6:  Найти определенные интегралы (2 задачи) |
| Задание 7:  Приложения определённых интегралов (площадь фигуры) |
| Защита  контрольного  домашнего задания №2 | Задание 8:  Даны два комплексных числа. Изобразить их на плоскости ; найти сумму, произведение и частное |  |
| Задание 9:  Решить задачу Коши для линейного дифференциального уравнения 2-го порядка |
| Задание 10-12:  3 текстовых задания на дискретные вероятности |
| Задание 13:  Распределение случайной величины задано таблицей. Найти функцию распределения и построить график. Найти числовые характеристики. Определить вероятность попадания в заданный интервал |

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты отчета по выполненному контрольному домашнему заданию (КДЗ); в форме выборочной проверки текущих домашних заданий по материалу, пройденному на практическом занятии; в форме контрольных или самостоятельных работ по отдельным темам; в форме ответа (решение задачи на доске или ответ на вопрос преподавателя) на практическом занятии. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций.

**Указания к выполнению КДЗ.**

1. Каждое контрольное домашнее задание должно выполняться в отдельной тонкой тетради в клетку, чернилами черного или синего цвета. Необходимо оставлять поля шириной 6 см. для замечаний преподавателя.

2. На титульном листе тетради должны быть четко написаны фамилия студента, его инициалы, название дисциплины, номер выполняемого варианта.

3. Решения задач нужно располагать в порядке возрастания их номеров, обязательно записывая условия каждой задачи.

4. Решения задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.

5. Оформление решения задачи следует завершать словом «Ответ».

6. После получения проверенной преподавателем работы студент должен в этой же тетради исправить все отмеченные ошибки и недочеты. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается.

ных соотношений объектов; о применении теоретических рассуждений

**6.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация – оценка качества освоения студентом учебной дисциплины в целом, в том числе степени сформированности компетенций, знаний, умений и навыков, проводится в виде экзамена.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине.

|  |  |
| --- | --- |
| **Типовые контрольные задания (вопросы)** | Критерии оценивания |
| **Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.**   1. Матрицы. Операции над матрицами (сложение, умножение матрицы на число, умножение матриц) и свойства этих операций. 2. Правило решения произвольной системы. Метод Гаусса. 3. Линия на плоскости. Уравнение линии. Способы задания прямой на плоскости. Теорема об общем уравнении прямой на плоскости. Частные случаи уравнения прямой. 4. Уравнения прямой в пространстве (общие, параметрические, канонические). Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.   **Математический анализ**   1. Определение производной; её механический и геометрический смысл. Правило Лопиталя. 2. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума с помощью первой и с помощью второй производной. 3. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости вверх, вниз. Достаточное условие существования точки перегиба. Асимптоты графика функции. Их нахождение. Схема исследования графика функции. Примеры. 4. Определение частных производных функции . Их геометрический смысл. Производная по направлению. Её геометрический смысл. Формула для вычисления. Определение градиента. 5. Необходимое условие экстремума функции двух переменных. 6. Алгоритм нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции нескольких переменных в замкнутой ограниченной области.   **Определённый интеграл и его приложения**   1. Определённый интеграл: определение, геометрический смысл и свойства. 2. Вывод формулы Ньютона-Лейбница. 3. Площадь в прямоугольных и полярных координатах. Длина дуги в прямоугольных, полярных координатах и при параметрическом задании функции. 4. **Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.** 5. Понятие дифференциального уравнения, порядок ДУ. Решение ДУ, общее решение, интеграл, общий интеграл, интегральная кривая, задача Коши. 6. Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ). Теоремы о решениях однородного ЛДУ. Структура общего решения ЛДУ. 7. ЛДУ с постоянными коэффициентами. Решение однородных ЛДУ с постоянными коэффициентами 2-ого порядка.   **Элементарные задачи теории вероятностей**   1. Формула полной вероятности и формула Байеса 2. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа (локальная и интегральная). Формула Пуассона   **Случайные величины. Основные законы распределения и их интерпретации**   1. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и их свойства. 2. Закон распределения Пуассона, его характеристики. Примеры. 3. Равномерное распределение, числовые характеристики, функция распределения. 4. Показательное распределение, числовые характеристики, функция распределения. 5. Нормальное распределение, его свойства. Моменты. Функция Лапласа, правило 3-х сигм. 6. **Обработка статистических данных и проверка гипотез** 7. Точечные оценки параметров распределения. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия. Свойства оценок (несмещенные, состоятельные, эффективные оценки). 8. Интервальные оценки. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности. Доверительный интервал для математического ожидания при известной и неизвестной дисперсии нормально распределенной величины. 9. Статистическая проверка гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона. | Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на экзамене, определяется оценками:  **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**  При выведении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями Оценка «**отлично»** выставляется при следующих условиях:  • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;  • решены все предложенные практические задачи;  • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;  • ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности.  Оценка «**хорошо»** выставляется при следующих условиях:  • даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;  • решены почти все предложенные практические задачи;  • даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;  • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;.  • ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.  Оценка «**удовлетворительно»** выставляется при следуюих условиях:  • даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования;  • решены более половины предложенных практических задач;  • не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы,  • показаны недостаточные знания основной литературы:  • ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.  Оценка «**неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».  При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета. |

**Методические материала, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций**

На основании вопросов для подготовки к экзамену формируются билеты в количестве на 25-30% более списочного состава группы студентов. В каждом билете даются два теоретических вопроса и задачи из разных разделов дисциплины

Порядок подготовки и проведения экзамена.

Подготовка к аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на экзамен.

Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно-устно). Накануне экзамена проводится консультация, где обучаемый может задать проблемные вопросы. На подготовку к ответу обучаемому выделяется время до 40-60 минут. Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы.

Неявка студента без уважительной причины на экзамен в день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности.

**7. перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Учебно-методические пособия для студентов**

**Основная литература.**

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2010 . - 608 с. : ил. 517/П35.
2. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. - 4-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2010. - 288 с. - (Высшее образование). 517/П35.
3. Клетеник Д.В., Сборник задач по аналитической геометрии. Учебное пособие. СПб.: “Лань”, 2010. 517.3/К48.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: “Юрайт”, 2012. 517.8/Г55
5. Самохин А.В., Дементьев Ю.И. Математика. Пособие по выполнению лабораторных работ для студентов 1 курса направления 23.03.01 очной формы обучения.-М.: *МГТУ ГА. -*2016. -:*20 с.*
6. Самохин А.В., Дементьев Ю.И. Математика: пособие по выполнению практических ра­бот для, студентов первого курса направлений 190170, 23.03.01 заочной, формы обучения. . -М.: МГТУ ГА. -2014.-45 с.
7. Красильщик И.С., Радковский Г.И., Самохин А.В., Математика. Часть1. Алгебра, и аналитическая гео­метрия.Для студентов I курса специальности 090106 днев­ного обучения. МГТУ ГА. – 2006. -40 с.

**Дополнительная литература**

1. Шипачев В.С., Высшая математика. Учеб. Пособие для вузов, стер. - М.: Высшая школа. 2007.479 с.: ил. ISBN 5-06-003405-4. 517 / Ш63
2. Шипачев В.С., Задачи по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов, стер.- М.: Высшая школа. 2007.-304 с.: ил. ISBN 5-06-003328-7. 517/Ш63
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей.Учебник. М.: “Академия” 2005. 517.8/В29
4. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. — М.: Высшая школа, 2002.
5. Самохин А.В., Дементьев Ю.И., "Математическая логика. Пособие по выполнению лабораторных работ", для студентов 1 курса направления 09.03.01 очной формы обучения, —М.: МГТУ ГА, 2016 г.

**8. перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- электронная библиотека «Авиа-Медиа» на сервере МГТУ ГА [\\uni044](file:///\\uni044). Серия эталон. Руководства по технической эксплуатации по типам ВС;

– [www.mstuca.ru](http://www.mstuca.ru) - электронные ресурсы Университета - электронные версии пособий, методических разработок по всем видам учебной работы;

- <http://www.favt.ru/-> Федеральное агентство воздушного транспорта;

- vm.mstuca.ru - Электронные учебные пособия на сайте кафедры сайте кафедры высшей математики

**9. методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе преподавания дисциплины «Математика» используются классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия)

Подготовка к лекциям.

Лекции проводятся в соответствии с расписанием. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работыс литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме.

В результате изучения дисциплины «Математика»обучаемый должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки 23.03.01 – Технология транспортных процессов*.* Кроме того, обучаемому крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого студента в учебном процессе.

**10. перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций по всем темам дисциплины активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Maple.

При этом перечень информационных технологий включает:

- моделирование прикладных задач на компьютере с использованием пакета математических программ Maple;

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;

- обработка текстовой, графической и статистической информации;

- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;

- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;

- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

**11. описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекций используется аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой; на компьютерах должна быть установлена программа MAPLE.

В процессе обучения используется библиотечный фонд, качественный и количественный состав которого соответствует нормативным требованиям и включает учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочные издания, периодические издания в электронной и бумажной формах.