

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»**

**(ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)**

Кафедра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДАЮ»

**Проректор по учебной работе**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень высшего образования | бакалавриат |
| Направление подготовки | \_**15.03.06** «**Мехатроника и робототехника** » |
| Направленность (профиль) | Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение |
| Цикл дисциплины и его часть | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Форма обучения | \_\_Очная\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

г. Москва 2016 г.

**Содержание**

[1. Цели задачи освоения дисциплины 3](#_Toc454814162)

[2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 3](#_Toc454814163)

[3. Структура и содержание дисциплины 5](#_Toc454814164)

[3.1 Структура дисциплины 5](#_Toc454814165)

[3.3 Практические занятия (семинары) 1](#_Toc454814166)5

[4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 19](#_Toc454814167)

[4.1 Основная литература 19](#_Toc454814168)

[4.2 Дополнительная литература 20](#_Toc454814169)

[4.3 Интернет-ресурсы 21](#_Toc454814170)

[4.4 Методические указания к практическим занятиям (семинарам) 21](#_Toc454814171)

[5. Материально-техническоеобеспечение дисциплины 24](#_Toc454814172)

Лист согласования.............................................................................................................................. 25

1. **Цели задачи освоения дисциплины**

Основной целью освоения дисциплины «Математика» является освоение студентами базового математического аппарата – аналитической геометрии и линейной алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений.Умение использовать в познавательной и профессиональной деятельности знания математического анализа; владение математической логикой, необходимой для формирования совокупности средств, способов и методов деятельности, направленных на автоматизацию действующих и создание новых автоматизированных и автоматических технологий и производств, обеспечивающих выпуск конкурентно-способной продукции; обоснование, разработку реализацию и контроль в рамках единого информационного пространства.

Основными задачами изучения дисциплины является:формирование у студентов практических навыков решения задач математики,

формирование умения перевода технических и технологических задач на язык математики и тем самым подготовка инструментария для построения математических моделей технических и технологических процессов и изучения строения компьютерных систем, обеспечивающих высокоэффективное функционирование средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний.

Изучение данной дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» с квалификацией «бакалавр».

Общекультурные компетенции (ОК):

* способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
* способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

* способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);
* владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания роботов и робототехнических систем (ОПК-2);
* владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3);
* готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

Профессиональные компетенции (ПК):

* способность составлять математические модели роботов и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники (ПК-1);
* способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования (ПК-2);
* способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск (ПК-4);
* способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем (ПК-6);
* способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем (ПК-9);
* готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания роботов и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ПК-10);
* способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем роботов и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием (ПК-11).

1. **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Математика» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Математика» изучается в 1–4 семестрах.

**2.1. Требования к входным результатам обучения,** необходимым для освоения дисциплины**:** освоение дисциплины предполагает знания, умения и навыки в объеме школьного курса математики.

**2.2. Требования к результатам обучения по дисциплине математика:**

Знания, полученные обучающимися в результате освоения дисциплины, применяются при изучении следующих дисциплин:

Теоретическая механика, физика, информатика и информационно-коммуникационные системы, физическая химия, теоретическая механика, ,инженерная и компьютерная графика,Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических систем, программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем, дискретная математика, прикладная механика мехатронных устройств, прикладная математика, моделирование систем, сопротивление материалов, конструирование мехатронных модулей, информационные устройства в мехатронике, компьютерное управление мехатронными системами,проектирование мехатронных систем, САПР мехатронных систем,

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций | Формируемые компетенции |
| --- | --- |
| **Знать:** Аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения; гармонический анализ; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; теорию вероятности и математическую статистику.  **Уметь:** применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управление жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств  **Владеть:** Численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений. Методами аналитической геометрии, теории вероятности и математической статистики  ... | Общекультурные компетенции:  ОК-1, ОК-7  Общепрофессиональные компетенции:  ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4  Профессиональные компетенции:  ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11 |
|  |  |

1. **Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц (576академических часов). Из них на обязательную аудиторную нагрузку – 260 часов (7 зачетных единиц), на самостоятельную работу студента – 316 часов (9 зачетных единиц).

**3.1 Структура дисциплины**

| Вид работы | Трудоемкость,  академических часов | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **216** | **144** | **144** | **72** | **576** |
| **Контактная работа:** | **88** | **64** | **60** | **48** | **260** |
| Лекции (Л) | **32** | **28** | **28** | **24** | **112** |
| Практические занятия (ПЗ) | **56** | **36** | **32** | **24** | **148** |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | **36** | **36** | **45** |  | **117** |
| **Самостоятельная работа:** | **92** | **44** | **39** | **24** | **199** |
| *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);*  *- самостоятельное изучение разделов (равномерная сходимость функционального ряда, ряды Фурье для функций с произвольным периодом, для четных и нечетных функций );*  *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);*  *- подготовка к практическимзанятиям;*  *- подготовка к сдаче модулей;*  *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* |  |  |  |  |  |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **экзамен** | **экзамен** | **экзамен** | **зачет** |  |

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 часов.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п./п. | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формируемые компетенции*)/*  Форма промежуточной аттестации  (*по семестрам)* |
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа студентов/контроль |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| 1 | Аналитическая геометрия и линейная алгебра | 1 | 1–6 | 12 |  | 16 | 30 | ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11  1 контрольная работа ***Первый зачетный модуль семестра*** |
| 2 | Введение в математический анализ. | 1--6 | 12 |  | 16 | 30 | ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11  Расчетно-графическая работа  ***Первый зачетный модуль семестра*** |
| 3 | Матрицы и системы | 7-8 | 4 |  | 8 | 16 | ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11  Контрольная работа ***Второй зачетный модуль семестра*** |
| 3 | Производная и дифференциал | 9-10 | 4 |  | 16 | 16 | ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11  Контрольная работа ***Второй зачетный модуль семестра*** |
| 4 | Итоговая аттестация |  |  |  |  | 92/36 | ***экзамен*** |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п./п. | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формируемые компетенции*)/*  Форма промежуточной аттестации  (*по семестрам)* |
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа студентов/контроль |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| 1 | Методы дифференциального исчисления | 2 | 1–3 | 6 |  | 8 | 16 | ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11  Расчетно-графическая работа  ***Первый зачетный модуль семестра*** |
| 2 | Интегральное исчисление | 4-8 | 10 |  | 14 | 16 | ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11  Контрольная работа |
| 3 | Функции нескольких переменных | 9–12 | 8 |  | 10 | 10 | ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11  Контрольная работа  ***Второй зачетный модуль семестра*** |
| 4 | Кратные интегралы | 13-14 | 4 |  | 4 | 2 | ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11 |
| 4 | Итоговая аттестация |  |  |  |  | 44/36 | ***экзамен*** |

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п./п. | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формируемые компетенции*)/*  Форма промежуточной аттестации  (*по семестрам)* |
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа студентов/контроль |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| 1 | Дифференциальные уравнения | 3 | 1–8 | 16 | - | 16 | 18 | ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11  Контрольная работа  ***Первый зачетный модуль семестра***  Расчетно-графическая работа  ***Второй зачетный модуль семестра*** |
| 2 | Числовые и функциональные ряды. | 9–13 | 10 |  | 16 | 18 | ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11  Контрольная работа  ***Второй зачетный модуль семестра*** |
| 3 | Операционное исчисление | 14 | 2 |  |  | 3 |  |
| 10 | Итоговая аттестация |  |  |  |  | 39/45 | ***экзамен*** |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п./п. | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формируемые компетенции*)/*  Форма промежуточной аттестации  (*по семестрам)* |
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа студентов/контроль |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| 1 | Случайные события. | 4 | 1-5 | 8 | - | 8 | 8 | ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11 |
| 2 | Случайные величины. | 5-10 | 8 |  | 8 | 8 |
| 3 | Элементы математической статистики | 8-16 | 8 |  | 8 | 8 |
|  | Итоговая аттестация |  | 24 |  | 24 | 24/0 | ***Зачет*** |

**3.2 Содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
| 1. | Аналитическая геометрия и линейная алгебра | **Тема 1**. Полярные координаты. Параметрические уравнения кривой. Определители 2-го и 3-го порядков. |
|  |  | **Тема 2**. Векторы и их координаты. Простейшие задачи аналитической геометрии. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. |
|  |  | **Тема 3**. Уравнения прямой линии на плоскости. Уравнения прямой линии в пространстве. Уравнение плоскости. |
|  |  | **Тема 4**. Кривые 2-го порядка. Формулы преобразования прямоугольных координат на плоскости. |
| 2 | Матрицы и системы линейных уравнений | **Тема 5**. Операции над матрицами. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Линейно (не)зависимая система векторов. Ранг матрицы. Теорема Кронекера–Капелли. Метод Жордана–Гаусса.Линейные пространства. Евклидовы пространства. |
| 3 | Введение в математический анализ | **Тема 6**. Числовые функции. Обратная и сложная функции. Комплексные числа и арифметические операции над ними. Формы представления комплексного числа. Формула Эйлера. Возведение в степень и извлечение корня |
|  |  | **Тема 7**. Многочлены в комплексной области. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные и квадратичные множители |
|  |  | **Тема 8**. Числовая последовательность и ее предел. Теоремы о пределах последовательности. Теорема о сходимости монотонной последовательности. Число *e*. |
|  |  | **Тема 9**. Предел функции. Теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их сравнение, эквивалентность |
|  |  | **Тема 10**. Непрерывность функции в точке. Теоремы о функциях, непрерывных в точке. Классификация точек разрыва. Характер точек разрыва монотонной функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке |
| 4 | Производная и дифференциал**.** | **Тема 11**. Производная и ее геометрический смысл, Уравнения касательной и нормали к графику функции. Правила дифференцирования. Дифференцирование параметрически заданных, неявных функций. Логарифмическая производная. Дифференцируемость и дифференциал, его применение. |
| 5 | Элементы дифференциальной геометрии кривых | **Тема 12**. Кривизна плоской кривой. Определение вектор-функции. Пространственные кривые. Характеристики пространственных кривых |
| 6 | Методы дифференциального исчисления | **Тема 13**. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. |
|  |  | **Тема 14.** Формула Тейлора. Возрастание и убывание функций Достаточные условия экстремума. Выпуклость вверх и вниз, точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков. Численный метод Ньютона решения уравнений |
| 7 | Интегральное исчисление | **Тема 15**. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций |
|  |  | **Тема 16**. Определенный интеграл, его свойства и методы вычисления. Геометрические и механические приложения определенных интегралов |
|  |  | **Тема 17**. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Абсолютная и условная сходимость |
| 8 | Функции нескольких переменных | **Тема 18**. Понятие функции нескольких переменных, предел и непрерывность. График функции двух переменных. Частные производные. Алгебраические поверхности второго порядка. |
|  |  | **Тема 19**. Дифференцируемость, полный дифференциал и его применение. Дифференцирование сложных и неявных функций. Производные высших порядков |
|  |  | **Тема 20**. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. |
|  |  | **Тема 21**. Экстремум функции нескольких переменных |
|  |  | **Тема 22.** Кратные интегралы |
| 9 | Дифференциальные уравнения | **Тема 23**. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешимые в квадратурах. Понятие о численных методах решения дифференциальных уравнений. Огибающая однопараметрического семейства плоских кривых. Особое решение дифференциального уравнения. |
|  |  | **Тема 24**. Дифференциальные уравнения *n*-го порядка. Линейные диф. уравнения *n*-го порядка. Линейная независимость системы функций. Структура общего решения однородного линейного диф. уравнения. Метод характеристического уравнения для решения однородных линейных диф. уравнений с постоянными коэффициентами. Структура общего решения неоднородного линейного диф. уравнения. Нахождение частного решения методом неопределенных коэффициентов |
|  |  | **Тема 25**. Системы дифференциальных уравнений: основные понятия. Нормальная система. Метод исключения. Структура общего решения однородной линейной системы дифференциальных уравнений. Решение однородной линейной системы с постоянными коэффициентами методами линейной алгебры. |
|  |  | **Тема 26.** Теория устойчивости решения систем линейных дифференциальных уравнений. Простейшие типы точек покоя. |
| 10 | Числовые и функциональные ряды | **Тема 27**. Сходимость и сумма числового ряда. Признаки сходимости для положительных рядов. Абсолютная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница. Условная сходимость |
|  |  | **Тема 28**. Функциональные ряды. Область сходимости. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды, интервал сходимости. Ряды Тейлора, Маклорена, разложения в ряд элементарных функций |
|  |  | **Тема 29**. Введение в теорию функций комплексной переменной |
|  |  | **Тема 30**. Тригонометрические ряды. Коэффициенты Фурье. Ряды Фурье для функций с произвольным периодом, для четных и нечетных функций |
| 11 | Операционное исчисление | **Тема 31.** Преобразование Лапласа. Определение и свойства преобразования Лапласа. Применение операционного исчисления. Решение линейных дифференциальных уравнений и систем уравнений с постоянными коэффициентами |
| 12 | Случайные события. | **Тема 32.** Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Операции над событиями. Алгебра событий.  **Тема 33.** Аксиомы вероятности. Независимые события. Вероятность произведения и суммы событий. Условная вероятность.  **Тема 34.** Формула полной вероятности. Формула Байеса.  **Тема 35.** Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. |
| 13 | Случайные величины. | Тема 36. Дискретные случайные величины. Законы распределения. Функция распределения случайной величины и ее свойства.  Тема 37. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Плотность распределения, ее свойства.  **Тема 38.** Числовые характеристики случайной величины. Нормальное распределение СВ.  **Тема 39.** Функции случайных величин. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Центральная предельная теорема. |
| 14 | Элементы математической статистики | **Тема 40.** Задачи и основные понятия математической статистики. Первичная обработка выборки. Точечные и интервальные оценки.  **Тема 41.** Проверка статистических гипотез. Основные понятия и определения.Проверка гипотез о законе распределения случайной величины с помощью критериев Пирсона и Колмогорова-Смирнова.  **Тема 42.** Проверка гипотез о параметрах нормально распределенной генеральной совокупности. Примеры построения статистических критериев.  **Тема 43.** Понятие о регрессионном и корреляционном анализе. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. |

**3.3 Практические занятия (семинары)**

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов | Форма контроля\*  *Контрольная работ/ опрос/тест* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | Полярные координаты. Параметрические уравнения кривой. | 2 |  |
| 2 |  | Определители 2-го и 3-го порядков. | 2 |  |
| 3 |  | Векторы и их координаты. Простейшие задачи аналитической геометрии. | 2 |  |
| 4 |  | Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. | 2 |  |
| 5 |  | Уравнения прямой на плоскости. | 2 |  |
| 6 |  | Уравнения прямой в пространстве. Уравнение плоскости. | 2 |  |
| 7 |  | Контрольная работа: «аналитическая геометрия» | 2 |  |
| 8 |  | Кривые 2-го порядка. Формулы преобразования прямоугольных координат на плоскости. | 2 |  |
| 9 | 2 | Числовые функции. Обратная и сложная функции | 2 |  |
| 10 |  | Комплексные числа и арифметические операции над ними. | 2 |  |
| 11 |  | Формы представления комплексного числа. Формула Эйлера. Возведение в степень и извлечение корня | 2 |  |
| 12 |  | Многочлены в комплексной области. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные и квадратичные множители | 2 |  |
| 13 |  | Числовая последовательность и ее предел. Теоремы о пределах последовательности. Теорема о сходимости монотонной последовательности. Число *e*. | 2 |  |
| 14-15 |  | Предел функции. Теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их сравнение, эквивалентность | 4 |  |
| 16 |  | Непрерывность функции в точке. Теоремы о функциях, непрерывных в точке. Классификация точек разрыва. Характер точек разрыва монотонной функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке | 2 | РГР.  Контрольная работа |
| 17 | 1 | Операции над матрицами. | 2 |  |
| 18 |  | Системы линейных уравнений. Правило Крамера. | 2 |  |
| 19-20 |  | Линейно (не)зависимая система векторов. Ранг матрицы. Теорема Кронекера–Капелли. Метод Жордана–Гаусса. Контрольная работа «Матрицы и системы» | 4 | Контрольная работа |
| 21-22 | 3 | Производная и ее геометрический смысл, Уравнения касательной и нормали к графику функции. Правила дифференцирования. | 4 |  |
| 23-25 |  | Дифференцирование параметрически заданных, неявных функций. | 4 |  |
| 25-26 |  | Логарифмическая производная. Дифференцируемость и дифференциал, его применение. | 6 |  |
| 28 |  | Контрольная работа «производная» | 2 | Контрольная работа |
| 29 | 5 | Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей | 2 |  |
| 30 |  | Возрастание и убывание функций Достаточные условия экстремума. Выпуклость вверх и вниз, точки перегиба | 2 |  |
| 21 |  | Асимптоты. Построение графиков. | 2 |  |
| 32 |  | Контрольная работа «Построение графиков функций» | 2 | РГР  Контрольная работа |
| 33 | 6 | Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. | 2 |  |
| 34 |  | Основные методы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Формула интегрирования по частям. | 2 |  |
| 35 |  | Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. | 2 |  |
| 36 |  | Определенный интеграл, его свойства и методы вычисления. Геометрические и механические приложения определенных интегралов. | 2 | РГР |
| 37 |  | Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Абсолютная и условная сходимость. Контрольная работа «Интегралы» | 2 | Контрольная работа |
| 38 |  | Понятие функции нескольких переменных, предел и непрерывность. График функции двух переменных. Частные производные. Алгебраические поверхности второго порядка | 2 |  |
| 39 |  | Дифференцируемость, полный дифференциал и его применение. Дифференцирование сложных и неявных функций. Производные высших порядков | 2 |  |
| 40 |  | Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности | 2 |  |
| 41 |  | Экстремум функции нескольких переменных | 2 |  |
| 42 |  | Контрольная работа «Функции многих переменных» | 2 | Контрольная работа |
| 43 |  | Кратные интегралы | 2 |  |
| 44 |  | Кратные интегралы | 2 |  |
| 46 | 8 | Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешимые в квадратурах | 2 |  |
| 47 |  | Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. | 2 |  |
| 48 |  | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. | 2 |  |
| 49 |  | Контрольная работа «Дифференциальные уравнения» | 2 | Контрольная работа |
| 50 |  | Дифференциальные уравнения *n*-го порядка. Линейные диф. уравнения *n*-го порядка. Линейная независимость системы функций. Структура общего решения однородного линейного диф. уравнения. Метод характеристического уравнения для решения однородных линейных диф. уравнений с постоянными коэффициентами. | 2 |  |
| 51 |  | Структура общего решения неоднородного линейного диф. уравнения. Нахождение частного решения методом неопределенных коэффициентов | 2 |  |
| 52 |  | Системы дифференциальных уравнений: основные понятия. Нормальная система. Метод исключения. Структура общего решения однородной линейной системы дифференциальных уравнений. Решение однородной линейной системы с постоянными коэффициентами методами линейной алгебры | 2 |  |
| 53 |  | Контрольная работа «Дифференциальные уравнения» | 2 | РГР  Контрольная работа |
| 54-55 | 9 | Сходимость и сумма числового ряда. Признаки сходимости для рядов с положительными членами. Необходимый признак сходимости | 4 |  |
| 56-57 |  | Признак Даламбера, Радикальный и интегральный признаки Коши. Признаки сравнения. Обобщенный гармонический ряд. | 2 |  |
| 58 |  | Абсолютная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница. Условная сходимость | 2 |  |
| 59-60 |  | Функциональные ряды. Область сходимости. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды, интервал сходимости. Ряды Тейлора, Маклорена, разложения в ряд элементарных функций | 4 |  |
| 62 |  | Контрольная работа «числовые и функциональные ряды» | 2 | Контрольная работа |
| 63 | 12 | Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Операции над событиями. Алгебра событий. | 2 | Контрольная работа №1/опрос |
| 64 |  | Аксиомы вероятности. Независимые события. Вероятность произведения и суммы событий. Условная вероятность. | 2 |
| 65 |  | Формула полной вероятности. Формула Байеса. | 2 |
| 66 |  | Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. | 2 |
| 67 |  | Контрольная работа №1 | 2 |
| 68 | 13 | Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения, ее свойства. | 2 | Контрольная работа №2/опрос |
| 69 |  | Непрерывные случайные величины. Плотность распределения, ее свойства. | 2 |
| 70 |  | Числовые характеристики случайной величины. Нормальное распределение СВ. Функции случайных величин. | 2 |
| 71 |  | Контрольная работа №2 | 2 |
| 72 | 14 | Задачи и основные понятия математической статистики. Первичная обработка выборки. Точечные и интервальные оценки. | 2 | Защита РГР |
| 73 |  | Проверка статистических гипотез. Основные понятия и определения.Проверка гипотез о законе распределения случайной величины с помощью критерия Пирсона. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенной генеральной совокупности. | 2 |
| 74 |  | Понятие о регрессионном и корреляционном анализе.Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. | 2 |
|  |  | Итого: | 148 |  |

**4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**4.1 Основная литература**

1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисление: Учебник для вузов. – М.: Наука. Гл. ред. физ.– мат. лит., 1980 и последующие годы издания.

2. Зарелуа А.В. Математический анализ. 1-й семестр. Конспект лекций. – М.: МГТУ «Станкин», 2003, 2008.

3. Козловская Т.Д. Предел и непрерывность функций одной переменной. – М: МГТУ «Станкин», 2007.

4. Боголюбов А.В. Исследование функций с помощью производных. 2-й семестр. Конспект лекций. – М.: МГТУ «Станкин», 2003, 2007.

5. Консевич Н.Н., Холщевникова Н.Н. Интегральное исчисление функций одной переменной. – М.: МГТУ «Станкин», 2007 (№176).

6. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: Учебник для вузов. – М.: Наука. Гл. ред. физ.– мат. лит., 1980 и последующие годы издания.

7. Иванова О.К. Ряды и их применение. Учебное пособие. – М.: МГТУ «Станкин», 2008, 2009.

8. Задачи и контрольные вопросы по математике для студентов 1 семестра./А.В. Боголюбов, Ю.В. Елисеева, А.Г. Елькин, Е.А. Яновская. – М.: МГТУ «Станкин», «Янус-К», 2003, 2007, 2009.

9. Задачи и контрольные вопросы по математике для студентов 2 семестра / Н.С. Петросян Н.С., Н.Н. Холщевникова, Л.Б. Шуманская – М.: МГТУ «Станкин», 2003, 2008, 2009.

10. Задачи и контрольные вопросы по математике для студентов 3 семестра / А.В. Боголюбов, О.К. Иванова. – М.: МГТУ «Станкин», «Янус-К», 2003, 2008, 2009.

11. Сборник задач по математике для вузов. Ч. 1. Линейная алгебра и основы математического анализа: Учеб.пособие для втузов. / Под ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича– М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986 и последующие годы издания.

12. Сборник задач по математике для втузов. Ч 2. Специальные разделы математического анализа: Учеб.пособие для втузов./Под ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича – М.: Наука. Гл. ред. физ.– мат. лит., 1986 и последующие годы издания.

13. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких независимых переменных: учеб.пособие/ В.А.Кадымов, О.К. Иванова, Е.А.Яновская; под редакцией Уваровой Л.А. – М.: ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», Янус-К, 2015. – 80 с.: ил. ISBN 978-8037-06610-8

14. Интегральное исчисление функций одной и нескольких независимых переменных: учеб.пособие/ В.А.Кадымов, О.К. Иванова, Е.А.Яновская; под редакцией Уваровой Л.А. – М.: ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», Янус-К, 2015. – 88с.: ил. ISBN978-5-8037-0662-5

15. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 2002 и последующие годы. Гриф МО.

16. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математиче-ской статистике: учебное пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 2003 и последующие годы. Гриф МО РФ.

17. Боголюбов А.В. Сборник задач по теории вероятностей и математической статисти-ке. Учебное пособие. – М.: МГТУ «Станкин», 2007

**4.2 Дополнительная литература**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов. Том 1, 2. – М.: Наука. Гл. ред. физ.– мат. лит., 1970 и последующие годы издания.

2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: Наука. 1977 – 1999.

3. Материалы сайта www.stanmath.ru

4. Козловская Т.Д. Предел и непрерывность функций одной переменной. – М: МГТУ «Станкин», 2007. 40 с.

5. Иванова О.К. Ряды и их применение. Учебное пособие. – М.: МГТУ «Станкин», 2009.

6. Консевич Н.Н., Холщевникова Н.Н. Интегральное исчисление функций одной переменной. Учебное пособие. – М.: МГТУ «Станкин», 2005 (№176).

7. Боголюбов А.В. Дифференциальные уравнения. 3-ой семестр. Учебное пособие для студентов вузов. – М.: «Янус-К», ИЦ ГОУ МГТУ «Станкин», 2005.

8. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002 Гриф МО РФ.

9. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1987. – учебник

10. Сборник задач по математике для втузов. Ч. 4. Пособие для втузов./Под ред. А.В. Ефимова – М.: Физматлит, 2003

**4.3 Интернет-ресурсы**

1. Электронные образовательные ресурсы в ЭОС «Станкина»: [Бакалавриат](http://edu.stankin.ru/course/index.php?categoryid=38)► ► Математика\_15.03.06. <http://edu.stankin.ru/course/view.php?id=1037#section-1>

2. Электронный учебник по статистике. Москва, StatSoft. WEB: http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm).

Начало формы

**4.4 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)**

1-3 семестры

1. Бубнова Т. В., Виноградова Ю. А. Графики. Методические указания к выполнению РГР / Т. В. Бубнова, Ю. А. Виноградова. – М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «Станкин», 2011.

4 семестр

Основным пособием для проведения практических занятий является [17]. В плане проведения занятий указаны страницы пособия. Рекомендуется выполнять на занятиях четные номера, в домашнее задание включать нечетные номера. Количество заданий должно быть не менее 5 и не более 10.

*Практическое занятие № 1*

Элементы комбинаторики. Операции над событиями. Вычисление вероятностей событий по классической формуле. Геометрическая вероятность.

После прохождения темы практического занятия и выполнения домашнего задания по теме студент должен

уметь:

- определять тип комбинаторного объекта (тип выборки);

- рассчитывать количество выборок заданного типа в заданных условиях.

- вычислять вероятности событий по классической формуле определения вероятности.

Литература: основная [16] с.8-29, [17] с.8-14, дополнительная [10] с.7-56

*Практическое занятие № 2*

Решение задач на вычисление вероятностей сложных событий с помощью теорем умножения и сложения вероятностей. Нахождение условных вероятностей.

После прохождения темы практического занятия и выполнения домашнего задания по теме студент должен

уметь:

- находить условные вероятности;

- представлять сложные события через элементарные события с помощью операций над событиями;

- вычислять вероятности сложных событий.

Литература: основная [16] с.8-29, [17] с.15-19, дополнительная [10] с.7-56

*Практическое занятие №3*

Вычисление вероятностей сложных событий с помощью формул полной вероятности, Байеса, Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа.

После прохождения темы практического занятия и выполнения домашнего задания по теме студент должен

уметь:

- вычислять вероятности сложных событий помощью формул полной вероятности и Байеса.

Литература: основная [16]с.31-42, [17] с.20-22, дополнительная [10] с.7-56

*Практическое занятие №4*

Вычисление вероятностей сложных событий с помощью формул Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа.

После прохождения темы практического занятия и выполнения домашнего задания по теме студент должен

уметь:

- вычислять вероятности событий в схеме Бернулли.

Литература: основная [16]с.31-42, [17] с.23-27, дополнительная [10] с.7-56

*Практическое занятие № 5.*

Контрольная работа №1.

*Практическое занятие № 6*

Решение задач на запись распределения СВ, вычисление вероятности попадания значений ДСВ в заданный промежуток, построение ряда распределения по функции распределения и наоборот.

После прохождения темы практического занятия и выполнения домашнего задания по теме студент должен

уметь:

- записывать распределение ДСВ, заданной содержательным образом;

- графически изображать распределение ДСВ;

- задавать ДСВ различными способами.

Литература: основная [16]с.52-62, 84-93, [17] с.29-32, дополнительная [10] с.56-84

*Практическое занятие № 7*

Решение задач на вычисление плотности и функции распределения вероятностей НСВ, вероятности попадания значений НСВ в заданный промежуток.

После прохождения темы практического занятия и выполнения домашнего задания по теме студент должен

уметь:

-вычислять плотность распределения НСВ по заданной функции распределения;

-вычислять неизвестные параметры распределения НСВ;

-вычислять вероятность попадания значений НСВ в заданный интервал через функцию или плотность распределения вероятностей.

Литература: основная [16]с. 84-93, 106-118, [17] с.29-32, дополнительная [10] с.56-84

*Практическое занятие № 8*

Решение задач на вычисление числовых характеристик случайных величин и вычисление вероятностей для нормально распределенной НСВ (в текстовых задачах)

После прохождения темы практического занятия и выполнения домашнего задания по теме студент должен

уметь:

- вычислять характеристики ДСВ, заданной своим распределением;

- вычислять математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение НСВ по её функции плотности;

- вычислять вероятности для нормально распределенной НСВ.

Литература: основная [16]с.63-48, 94-105,109-113, [17] с.33-41, дополнительная [10] с.56-84

Решение задач на вычисление распределений функций одного случайного аргумента. Повторение материала и решение пробного варианта контрольной работы.

После прохождения темы практического занятия и выполнения домашнего задания по теме студент должен

уметь:

- строить ряд распределения вероятностей функции от одной ДСВ;

- строить ряд распределения вероятностей функции от двух ДСВ;

- вычислять плотность распределения функции от одной НСВ

Литература: основная [17] с.42-44, дополнительная [10] с.56-84

*Практическое занятие № 9.*

Контрольная работа №2.

*Практическое занятие № 10.*

Построение для заданной выборки ее графической диаграммы; расчёт по заданной выборке её числовых характеристик. Интервальное оценивание математического ожидания и дисперсии нормального распределения.

После прохождения темы практического занятия и выполнения домашнего задания по теме студент должен

уметь:

- строить для заданной выборки ее графическую диаграмму;

- рассчитывать по заданной выборке ее числовые характеристики;

- рассчитывать по заданной выборке точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднеквадратического отклонения по методам моментов и максимального правдоподобия;

- рассчитывать доверительный интервал с заданной надежностью для математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии;

- рассчитывать доверительный интервал с заданной надежностью для математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии;

Литература: основная [16], с.157-162, 174-180, [17], дополнительная [10] с.218-240

*Практическое занятие № 11.*

Алгоритм проверки статистических гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова-Смирнова. Задачи.

Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных генеральных совокупностей с известными (неизвестными) дисперсиями. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей с известными (неизвестными) математическими ожиданиями.

После прохождения темы практического занятия и выполнения домашнего задания по теме студент должен

уметь:

-осуществлять проверку непараметрических гипотез по классической схеме;

-строить статистический критерий и критическую область на заданном уровне значимости

-делать вывод о справедливости гипотез, сравнивая наблюдаемое значение критерия с положением критических точек.

Литература: основная [16], с.206-228, [17] с.57-59, дополнительная [10] с.247-278

*Практическое занятие № 12*

Вычисление корреляций, построения простой регрессии с использованием метода наименьших квадратов.

После прохождения темы практического занятия и выполнения домашнего задания по теме студент должен

уметь:

- вычислять коэффициенты корреляции

- строить по заданной выборке линию регрессии методом наименьших квадратов;

Литература: основная [17], с.60-63

По мере изучения тем раздела«Элементы математической статистики» студенты самостоятельно выполняют задания расчетно-графической работы. Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с учебно-методическим пособием Владимиров А.Л. «Математическая статистика. Методические указания к выполнению расчётно-графической работы»-М.,:Станкин, 2001. Студент должен выполнять расчетно-графическую работу по варианту, номер которого совпадает с его номером в списке студентов своей группы. При выполнении РГР, а также при решении задач математической статистики студенты могут пользоваться статистическими компьютерными программами, в частности, электронными таблицами EXCEL (встроенные функции и пакет «Анализ данных»). Защита РГР происходит в форме устной беседы после проверки работы преподавателем и выполнения студентом работы над ошибками и исправления выявленных недочетов.

**5. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для материально-технического обеспечения преподавания дисциплины «Математика» могут использоваться:

1. Учебно-методический комплекс дисциплины Математика (имеется на кафедре, размещен в ЭОС Университета).
2. Удобная для работы аудитория и хорошая доска, которую можно использовать как экран.
3. Проектор, подключенный к стационарному или переносному компьютеру преподавателя.

***К рабочей программе прилагаются:***

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине с указанием критериев начисления рейтинговых оценок

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

*Тезисы лекций.*

**ЛИСТ**

**согласования рабочей программы**

Дисциплина: Математика

Направление подготовки:15.03.06 «Мехатроника и робототехника »

*код и наименование*

Направленность: Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Форма обучения: очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Прикладная математика

*наименование кафедры*

протокол № 06-15/16 от "06" июня 2016г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Уварова Л. А.

*наименование кафедры подпись расшифровка подписи дата*

*Исполнители:*

доцент Яновская Е. А.

*должность подпись расшифровка подписи дата*

ст.преподаватель Девятерикова Е.А.

*должность подпись расшифровка подписи дата*

|  |
| --- |
| СОГЛАСОВАНО:  Начальник учебного управления Зиневич Н. Н.  *наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата*  Директор научно-технической библиотеки  Рогова О. В.  *личная подпись расшифровка подписи дата*  Директор ЦИУ  Сосенушкин С. Е.  *код наименование личная подпись расшифровка подписи дата*  Декан факультета ИТС  Сазанов И. И.  *код наименование личная подпись расшифровка подписи дата*  Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.06  Сазанов И. И.  *код наименование личная подпись расшифровка подписи дата*  Заведующий кафедрой  *наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата*  Заведующий кафедрой  *наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата* |