

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.7 «Математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Искусственный интеллект в приборостроении**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | доцент | Г.Н. Макушева |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ВМ» | Г.М. Полетаев |
| | руководитель направленности (профиля) программы | А.Г. Зрюмова |

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор | Содержание индикатора |
|-------------|--|-----------|---|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения | ОПК-1.1 | Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Математика в интеллектуальных системах и приборах, Метрология, Теория вероятности и математическая статистика, Физика |

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 13 / 468

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| очная | 64 | 0 | 96 | 308 | 195 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 32 | 0 | 48 | 136 | 95 |

Лекционные занятия (32ч.)

1. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,4,5,7,10,12] Матрицы. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Основные свойства определителей. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований. Общая теория систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Метод Гаусса для решения определенных и неопределенных систем.

2. ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ(6ч.)[1,4,5,7,10,12] Понятие вектора. Коллинеарность и компланарность векторов. Линейные операции над векторами. Критерий коллинеарности. Базис на плоскости и в пространстве. Теорема о разложении вектора по базису. Координаты вектора в данном базисе. Ортонормированный базис. Прямоугольная декартова система координат. Координаты точки как координаты её радиус-вектора. Проекция одного вектора на другой вектор. Связь проекций вектора на базисные векторы и координат вектора. Линейные операции над векторами в координатах. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Понятие n-мерного вектора.

3. ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ(6ч.)[1,4,5,7,10,12] Понятие линии и её уравнение в прямоугольной системе координат. Параметрические уравнения линии. Полярная система координат. Прямая на плоскости: различные формы уравнения прямой, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Понятие об уравнениях поверхности и линии в пространстве. Плоскость: различные формы её уравнения, взаимное расположение плоскостей, расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве: различные формы ее уравнений, взаимное расположение прямых. Понятие о многомерной Евклидовой геометрии. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). Преобразование системы координат на плоскости (параллельный перенос, поворот).

4. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[1,4,5,7,11,12] Понятие функции одной действительной переменной (ФОП). Классификация функций. Основные свойства функций (четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность). Операции над функциями (сумма, произведение, частное, суперпозиция функций, нахождение обратной функции для данной). Графики основных элементарных функций и преобразование графиков функций. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах. Два

замечательных предела. Методы раскрытия простейших неопределенностей . Вычисление пределов с помощью сравнения бесконечно малых. Непрерывность и точки разрыва функции. Классификация точек разрыва.

5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ(6ч.)[2,6,7,11,12] Определение производной, её геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь дифференцируемости функции с её непрерывностью. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные параметрически и неявно заданных функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциал суммы, произведения, частного. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

Практические занятия (48ч.)

1. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ(8ч.)[1,4,5,7,10,12] Действия над матрицами: сложение, вычитание, умножение на число, транспонирование, умножение матриц. Вычисление определителей. Решение слау по формулам Крамера.

Вычисление ранга матрицы. Метод Гаусса решения неоднородных и однородных систем линейных уравнений. Контрольная работа № 1.

2. ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ(8ч.)[1,4,5,7,10,12] Линейные операции над векторами на плоскости. Вычисление проекции вектора. Линейная зависимость векторов. Базис. Длина вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Направляющие косинусы вектора. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов и их приложения. Коллоквиум по теме 2.

3. ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ(8ч.)[1,5,6,7,10,12] Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые 2-го порядка. Контрольная работа № 2 по темам 2, 3.

4. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ(12ч.)[5,6,7,11,12] Функции одной действительной переменной (ФОП). Исследование функций на четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Операции над функциями (сумма, произведение, частное, суперпозиция функций, нахождение обратной функции для данной).

Графики основных элементарных функций и преобразование графиков функций. Предел функции. Методы раскрытия простейших неопределенностей . Вычисление пределов с помощью сравнения бесконечно малых. Непрерывность и точки разрыва функции. Классификация точек разрыва. Контрольная работа № 3 по теме 4.

5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ(12ч.)[2,6,7,11,12] Табличное

дифференцирование. Производная суммы, произведения, частного. Задача о проведении касательной. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Логарифмическое дифференцирование. Производные неявных и параметрически заданных функций. Дифференциал функции, его применения. Контрольная работа № 4 по технике дифференцирования.

Самостоятельная работа (136ч.)

1. **Проработка теоретического материала(34ч.)**[1,2,3,7,10,11,12] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками.
2. **Подготовка к практическим занятиям(36ч.)**[1,2,3,7,10,11,12] Решение задач по темам
3. **Подготовка к коллоквиуму(14ч.)**[1,2,3,7,10,11,12] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, решение задач
4. **Подготовка к контрольным работам(16ч.)**[1,2,3,7,10,11,12] Решение задач по темам
5. **Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)**[1,2,3,7,10,11,12] Экзамен

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 7 / 252

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Лекции | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------|--------------------------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 32 | 0 | 48 | 172 | 100 |

Лекционные занятия (32ч.)

6. **ПРИЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ(4ч.)**[2,6,7,11,12] Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Формула Тейлора. Правило Лопиталья. Исследование функций с помощью первой производной (интервалы возрастания и убывания функций, необходимое и достаточное условия существования экстремума). Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Исследование функций с помощью второй производной (выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции). Общая схема исследования и построение графика функции.
7. **ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ(6ч.)**[2,6,7,11,12] Способы задания функции нескольких переменных, предел и непрерывность. Частные производные различных порядков. Производная сложной и неявно заданной функции. Полное приращение и полный дифференциал. Экстремум функции 2-х переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в ограниченной замкнутой области. Производная по направлению и градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
8. **ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ(6ч.)**[2,6,7,11,12] Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.

Замена переменных и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.

9. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ(4ч.)[2,6,7,11,12] Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл. Дифференцирование по верхнему пределу. Формула Ньютона -Лейбница. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

10. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ(6ч.)[3,7,8,12] Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общие понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения второго порядка . Общие понятия. Понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Теоремы о структуре общих решений. Метод вариации постоянных.

11. ЧИСЛОВЫЕ И СТЕПЕННЫЕ РЯДЫ(6ч.)[3,7,8,12] Определение и свойства сходящегося числового ряда. Признаки сходимости рядов с положительными слагаемыми (признаки сравнения, Даламбера, Коши). Интегральный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда.Ряды Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приёмы разложения функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов.

Практические занятия (48ч.)

6. ПРИЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ(4ч.)[2,6,7,11,12] Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Формула Тейлора. Исследование функций. Построение графиков. Задачи на наибольшее и наименьшее значения. Контрольная работа по теме 6.

7. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ(8ч.)[2,6,7,11,12] Функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал, применение в приближённых вычислениях. Производная по направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функций нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в ограниченной замкнутой области. Контрольная работа по теме 7.

8. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. НЕОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ(10ч.)[2,6,7,11,12] Понятие неопределённого интеграла. Таблица. Простейшие приёмы интегрирования. Замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.

9. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. ОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ(6ч.)[2,6,7,11,12] Формула Ньютона –

Лейбница. Методы интегрирования в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Приложения определённых интегралов.

10. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ(10ч.)[3,7,8,12] Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Решение уравнений с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения, допускающие понижение порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами (метод вариации и метод специальных правых частей). Решение систем дифференциальных уравнений.

11. ЧИСЛОВЫЕ И СТЕПЕННЫЕ РЯДЫ(10ч.)[3,7,8,12] Исследование сходимости числовых рядов. Абсолютная и условная сходимость. Определение области сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов (приближённое вычисление значений функций, определённых интегралов).

Самостоятельная работа (172ч.)

- 1. Проработка теоретического материала(30ч.)[14,17]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками
- 2. Подготовка к практическим занятиям(30ч.)[14,17]** Решение задач по темам
- 3. Подготовка к контрольным работам(34ч.)[14,17]** Решение задач по темам
- 4. Выполнение расчётного задания(42ч.)[14,17]** Решений заданий, изучение литературы, получение консультаций, выполнение, оформление, защита РЗ
- 5. Экзамен(36ч.)[14,17]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, решение задач по темам

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>

2. Зайцев В. П. Математика : Часть 2 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. П. Зайцев, А.С. Киркинский. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. - 234 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>

3. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика, часть 3 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим

доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zajtev-Kir3.pdf>

4. Макушева Г.Н. Лекции по предмету "Математика для экономических расчетов" (1 семестр): учебное пособие / Г.Н. Макушева. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. - 110 с. Режим доступа: Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Makusheva_MatStEkNaprg_up.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>

6. Зайцев В. П. Математика : Часть 2 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. П. Зайцев, А.С. Киркинский. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. - 234 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>

7. Гусак, А. А. Основы высшей математики: пособие для студентов вузов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – Минск : ТетраСистемс, 2012 – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939>.

8. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика, часть 3 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zajtev-Kir3.pdf>

9. Макушева Г.Н. Лекции по предмету "Математика для экономических расчетов" (1 семестр): учебное пособие / Г.Н. Макушева. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. - 110 с. Режим доступа: Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Makusheva_MatStEkNaprg_up.pdf

6.2. Дополнительная литература

10. Киркинский А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Издание 2-е [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: 2015.—

Режим

http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kirkinskii_Algebra.pdf

11. Киркинский А.С. Математический анализ. Издание 2-е [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kirkinskii_MatAn.pdf

12. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика. Основные понятия, поясняющие примеры и задания. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Электрон. дан. - Барнаул: АлтГТУ, 2016. - Режим доступа: Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaicev_MOP.pdf

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

13. Электронная библиотечная система АлтГТУ [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Элек-трон. дан. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/>

14. Научно-техническая библиотека АлтГТУ [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://astulib.secna.ru/>

15. ЭБС «Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

16. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Элек-трон. дан. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=m>

17. Математика в техническом университете. МГТУ [Электронный ресурс]: офиц. сайт. Элек-трон. дан. – Режим доступа: [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/"Matematika_v_tehnicheskom_universitete"/_ "MTU".html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/)

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|------------|---|
| 1 | LibreOffice |
| 2 | Windows |
| 3 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|------------|--|
| 1 | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru) |
| 2 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/) |

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|
| учебные аудитории для проведения учебных занятий |
| помещения для самостоятельной работы |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».