Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Высший колледж информатики

Согласовано

Директор ВКИ НГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Г. Окунев

*подпись*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Введение в алгебру и анализ**

направление подготовки: *15.03.06 Мехатроника и робототехника*

направленность (профиль): *Мехатроника и робототехника*

Форма обучения: очная

Разработчики:

К.т.н Коротеев С.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель программы:

д.т. н., Назаров А.Д. . \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Новосибирск, 2020

**Содержание**

[1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3](#_Toc58320863)

[2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 3](#_Toc58320864)

[3. Трудоемкость 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 4](#_Toc58320865)

[4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 4](#_Toc58320866)

[5. Перечень учебной литературы 10](#_Toc58320867)

[6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 10](#_Toc58320868)

[7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине 11](#_Toc58320869)

[8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 11](#_Toc58320870)

[9. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине 12](#_Toc58320871)

Приложение 1 Аннотация по дисциплине

Приложение 2 Оценочные средства по дисциплине

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Результаты освоения образовательной программы  (компетенции) | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
| --- | --- | --- | --- |
| знать | уметь | владеть |
| ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы математического анализа:  *- основные понятия дифференциального и интегрального исчисления в конечномерных пространствах, определения и свойства числовых функций одной переменной, рядов, в том числе одномерных рядов Фурье.* | применять естественнонаучные и общеинженерные знания и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера:  *- вести краткий конспект лекций и семинаров, составлять план пройденного материала, грамотно и логически правильно отвечать на вопросы по преподаваемой дисциплине;*  *- вычислять пределы, производные и дифференциалы от функций одной переменной, находить первообразные функций из стандартных классов, вычислять несобственные интегралы, пользоваться основными теоремами и формулами анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии и теории вероятностей, владеть основными методами поиска экстремумов.* | навыками использования естественнонаучные и общеинженерные знаний и методов естественных наук и математики при решении практических задач в профессиональной деятельности:  *- различными способами получения достоверной информации по заданным ключевым словам;*  *- навыками решения задач в программировании, геометрии, физике и теории оптимизации.* |

# 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина *Введение в алгебру и анализ* является базовой для освоения дисциплин «Императивное программирование», «Декларативное программирование».

Цель преподавания дисциплины состоит в содействии формированию *способности использовать на практике* основы математического анализа, элементы высшей алгебры, геометрии на плоскости и в пространстве и введение в теорию вероятностей.

# 3. Трудоемкость 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

Трудоемкость дисциплины –10 з.е. (360 ч)

Форма промежуточной аттестации: 1 семестр – экзамен, 2 экзамен – экзамен

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вид деятельности | Семестр | |
| 1 | 2 |
| 1 | Лекции, ч | 32 | 32 |
| 2 | Практические занятия, ч | 32 | 32 |
| 3 | Лабораторные занятия, ч |  |  |
| 4 | Занятия в контактной форме, ч  из них | 68 | 68 |
| 5 | из них аудиторных занятий, ч | 64 | 64 |
| 6 | в электронной форме, ч | - | - |
| 7 | консультаций, час. | 2 | 2 |
| 8 | промежуточная аттестация, ч | 2 | 2 |
| 9 | Самостоятельная работа, час. | 112 | 112 |
| 10 | Всего, ч | 180 | 180 |

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

***1 семестр***

**Лекции (32 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Темы лекций** | **Часы** |
| 1.Натуральные, целые и рациональные числа. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Равенство и неравенство десятичных дробей. Следствия этих отношений. Линейный порядок на множестве десятичных дробей.  Числовая прямая. Интервалы, отрезки и промежутки. Плотность конечных десятичных дробей на любом интервале. Десятичные приближения и их свойства. | 3 |
| 2.Определение числовой последовательности и ее подпоследовательности. Стационарные и ограниченные последовательности. Монотонные последовательности. Примеры. Определение предела числовой последователь-ности. Определение окрестности числа. Единственность предела. Пределы монотонных последовательностей. Пределы верхних и нижних десятичных приближений числа. Ограниченность сходящихся к конечному пределу последовательностей. Подпоследовательности сходящихся последовательностей. Теорема о предельном переходе в неравенстве. Теорема о трех последовательностях.  Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной последова-тельности. Общий вид положительного вещественного числа в виде ряда по степеням десяти. Определение  суммы и разности двух вещественных чисел. Определение произведения и частного двух вещественных чисел. Свойства арифметических операций на числовой прямой. | 3 |
| 3.имметричные окрестности на числовой прямой,  эквивалентное определение предела последовательности. Пространство последовательностей и операции на нем. Предел суммы, разности и произведения. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их  свойства. Определение вложенных отрезков. Теорема Кантора о вложенных отрезках. Теорема о стягивающихся отрезках на числовой оси. Множество рациональных чисел не обладает свойством непрерывности Кантора. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Определение частичного предела последовательности. Верхний и нижний пределы последовательности. Фундаментальные (сходящиеся в себе) последовательности. | 2 |
| 4.Теорема о сходимости фундаментальной последователь-ности вещественных чисел. Критерий Коши. Полнота множества вещественных чисел. Предел последова-тельности частичных сумм гармонического ряда. Точные грани числовых множеств. Теорема существования. Определение покрытия промежутка числовой оси. Лемма о покрытии (лемма Гейне-Бореля). Компактность замкнуто-го конечного отрезка. | 2 |
| 5 Открытые и замкнутые множества на числовой оси. Граничные и предельные точки. Числовые функции: определение, обозначения, примеры. Обратимые и обратные функции. Обратимость строго монотонных функций. Сложные функции (композиции, суперпозиции). Примеры. Показательная и логарифмическая функции. Экспонента. Основные элементарные функции. Классификация множества функций одной переменной. | 2 |
| 6.Предел функции в точке (по Гейне). Примеры. Бесконечно большие и бесконечно малые функции в точке. Предел функции в точке (по Коши). Свойства операции предела. Односторонние пределы. Примеры. Критерии существования предела функции, в том числе критерий Коши. Определение непрерывной в точке функции. | 2 |
| 7.Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Односторонняя непрерывность. Примеры. Свойства функций, непрерывных на конечном отрезке числовой оси. Свойства функций, непрерывных на промежутках. Теорема о промежуточных значениях. | 2 |
| 8.Асимптотические отношения на множестве функций одной переменной. Функции одного порядка при .  Функции разных порядков при . Эквивалентные функции при . 9.Асимптотические равенства. Асимптотические разложения. Асимптоты графика функции. | 2 |
| 10.Производные и дифференциалы функций одной переменной. Определение производной. Примеры. Линейные приближения функции в точке. Дифференциал. Геометрический смысл производной. Производные высших порядков. Свойства оператора дифференцирования: линейность, производная произведения и частного двух функций. Дифференцирование сложной функции. Примеры. Производная обратной функции. Вычисление производных высших порядков. Формула Лейбница. | 4 |
| 11,Теоремы о среднем для дифференцируемых функций. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Формула Маклорена и разложения по этой формуле основных элементарных функций. | 2 |
| 12.Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей. Опреде-  ление неопределенности при переходе к пределу. Случаи, когда неопределенность возникает. Раскрытие неопределенности вида . Примеры. Раскрытие неопределенности вида . Примеры. | 2 |
| 13.Линейные пространства. Предмет линейной алгебры. Аксиоматическое определение векторного пространства над полем. Примеры. Следствия. Линейные комбинации векторов. Линейные оболочки подмножеств векторного пространства. Примеры. Кольцо квадратных матриц с коэффициентами из поля: определение структуры векторного пространства. Умножение матриц. | 2 |
| 14.Определение линейно зависимых и линейно независимых систем элементов векторного пространства. Эквивалентные системы векторов. Число элементов в линейно независимых эквивалентных системах. Максимальные системы векторов. Размерность линейного пространства. Примеры. Базис линейного конечномерного пространства. Теорема о свойствах базиса. Следствия. Координаты вектора в базисе. | 2 |
| 15.Матрица перехода от одного базиса к другому, ее свойства. Изоморфизм линейных пространств. Инвариантность размерности при изоморфизме. Теорема об изоморфности векторных пространств одинаковой размерности. Определение аффинного пространства связанного с линейным. Сдвиги на аффинном пространстве. Определение евклидова векторного пространства. Скалярное произведение и его свойства. Длина вектора в евклидовом пространстве. Неравенство Коши- Буняков-ского. Угол между векторами. Теорема Пифагора. Неравенство треугольника. | 2 |
| **Итого:** | **32** |

**Практические занятия (32 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание практического занятия | Объем, час |
| Практическое занятие №1. Операции с множествами, кванторы. Метод математической индукции. Биномиальные коэффициенты. Неравенства. Комплексные числа. | 2 |
| Практическое занятие №2. Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность. Замечательные пределы. Асимптоты. | 2 |
| Практическое занятие №3. Производная и правила дифференцирования. Касательные и нормали к графику. Дифференцирование вектор функций. | 2 |
| Практическое занятие №4. Неопределенный интеграл. Общие методы его вычисления. | 2 |
| Практическое занятие №5. Интегрирование рациональных функций. Специальные подстановки. | 2 |
| Практическое занятие №6. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. | 2 |
| Практическое занятие №7. Геометрические и механические приложения интеграла. | 2 |
| Практическое занятие №8. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. | 2 |
| Практическое занятие №9. Исследование функций методами дифференциального исчисления. Построение графиков. | 2 |
| Практическое занятие №10. .Неравенства, вытекающие из монотонности и выпуклости. Правила Лопиталя. | 2 |
| Практическое занятие №11. Асимптотические сравнения. Формула Тейлора. | 2 |
| Практическое занятие №12.Техника асимптотических разложений. Применение к вычислению пределов. | 2 |
| Практическое занятие №13. Признаки сходимости несобственных интегралов. | 2 |
| Практическое занятие №14. Гамма-функция и бета-функция Эйлера, их применения к вычислению интегралов. Формула Стирлинга. | 2 |
| Практическое занятие №15. Числовые ряды. Признаки сходимости положительных и знакопеременных рядов. | 2 |
| Практическое занятие №16.Функциональные ряды. Степенные ряды, радиус сходимости. Ряд Тейлора и техника разложения функций в степенные ряды. | 2 |
| **Итого:** | **32** |

**Самостоятельная работа студентов (112 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень занятий на СРС | Объем, час |
| Самостоятельная работа с учебным материалом: основной учебной литературой, с дополнительной литературой. Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей Программой. Учебно-методические материалы по дисциплине «Введение в алгебру и анализ» выложены на странице курса в сети Интернет | 20 |
| Подготовка к практическим работам, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. Разбор решенных задач, самостоятельное решение задач, подготовка к контрольной работе | 56 |
| Подготовка к экзамену. Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций. | 36 |
| **Итого:** | **112** |

***2 семестр***

**Лекции (32 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование темы и их содержание | Объем,  час |
| 1 Множества, задание множеств, операции над множествами. Мощность множества. Функции. Инъекция, сюръекция, биекция. Обратимость функций. Бесконечные множества. Счетные и несчетные множества. Мощность булеана. | 2 |
| 2.Теория отношений. Композиция отношений, обратное отношение. Свойства отношений. Функция как частный случай отношения. Эквивалентность. Классы эквивалентности. Фактормножества. Отношение порядка, частичный порядок, диаграмма Хассе. Топологическая сортировка и алгоритм Кана.  Реляционная алгебра (бинарный случай). Приложение к базам данных, демонстрация примеров. Замыкание отношений. Транзитивное и рефлексивно транзитивное замыкание. | 2 |
| 3.Введение в лямбда-исчисление Черча. Альфа конверсия и бета-редукция. Теорема Черча. Нормальная форма. Омега-термы и игрек комбинатор. Моделирующие свойства лямбда-исчисления: числа Черча. | 2 |
| 4.Исчисление высказываний. Язык логики высказываний. Формулы. Интерпретация. Логические законы. Таблицы истинности. Булевы функции. Задание булевой функции формулой. Нормальные и совершенные нормальные формы. Принцип двойственности. Полином Жегалкина. | 2 |
| 5. Исчисление высказываний Гильбертовского типа. Аксиомы и правило вывода. Корректность исчисления. Теорема о дедукции. Допустимые правила. Полнота исчисления.Секвенциальное исчисление высказываний. Секвенция. Контрпример для секвенции. Правила вывода. Корректность и полнота. Метод резолюций для логики высказываний. | 2 |
| 6. Исчисление предикатов. Предикаты и кванторы. Синтаксис языка первого порядка. Примеры. Дедукция в логике первого порядка. Полнота исчисления предикатов. Метод резолюций для логики предикатов. Сколемизация. | 2 |
| 7. Хоаровская логика, идея спецификации и доказательство корректности простейших программ. Правила вывода для присваивания и селектора. Идея инварианта цикла. Доказательство корректности нескольких небольших программ. | 2 |
| 1 Множества, задание множеств, операции над множествами. Мощность множества. Функции. Инъекция, сюръекция, биекция. Обратимость функций. Бесконечные множества. Счетные и несчетные множества. Мощность булеана. | 2 |
| 2.Теория отношений. Композиция отношений, обратное отношение. Свойства отношений. Функция как частный случай отношения. Эквивалентность. Классы эквивалентности. Фактормножества. Отношение порядка, частичный порядок, диаграмма Хассе. Топологическая сортировка и алгоритм Кана.  Реляционная алгебра (бинарный случай). Приложение к базам данных, демонстрация примеров. Замыкание отношений. Транзитивное и рефлексивно транзитивное замыкание. | 2 |
| 3.Введение в лямбда-исчисление Черча. Альфа конверсия и бета-редукция. Теорема Черча. Нормальная форма. Омега-термы и игрек комбинатор. Моделирующие свойства лямбда-исчисления: числа Черча. | 2 |
| 11.Критерий сходимости ряда с неотрицательными членами. Признак сравнения. Следствия. Признак сходимости Коши. Следствие: признак Коши в предельной форме. Признак сходимости Даламбера. Следствие: 2признак Даламбера в предельной форме. Примеры. Ряды с монотонными неотрицательными членами. Интегральный признак Коши. Примеры. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Примеры. | 2 |
| 12.Ряды Фурье. Периодические функции и гармонический анализ. Ортогональные и ортонормированные системы функций. Ряды Фурье по ортогональным системам функций. Тригонометрические ряды Фурье. Определения и примеры. | 2 |
| 13.Комплексная форма тригонометрических рядов Фурье. Интегральное представление частичных сумм тригонометрических рядов Фурье. Ядра Дирихле. Носитель функции, финитные и ступенчатые функции. Теорема об аппроксимации абсолютно интегрируемых функций ступенчатыми функциями. Теорема о непрерывности первообразной абсолютно интегрируемой функции. Теорема Римана об осцилляции и ее следствия. | 2 |
| 14.Стремление к нулю коэффициентов Фурье по тригонометрической системе. Связь коэффициентов Фурье непрерывной периодической функции и ее производной. Связь коэффициентов Фурье кусочно непрерывной функции и ее кусочно непрерывной производной. Асимптотика коэффициентов Фурье функции, имеющей кусочно непрерывную и абсолютно интегрируемую производную. Асимптотика коэффициентов Фурье функций конечной гладкости. | 2 |
| 15.Интеграл и преобразование Фурье. Интеграл Фурье как предельный случай ряда Фурье. Косинус- и синус-преобразование Фурье абсолютно интегрируемой функции. Локально интегрируемые функции. Интеграл в смысле главного значения. Примеры. Представление функций интегралом Фурье. Признаки Дини и Дирихле. Комплексная форма интеграла Фурье. | 4 |
| **Итого:** | **32** |

**Практические занятия (32 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание практического занятия | Объем, час |
| Практическое занятие №1. Многочлены от одной переменной. Коэффициенты, степень, равенство многочленов. Сумма и произведение многочленов. Делители. Деление с остатком. НОД двух многочленов. Алгоритм Евклида. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Разложение многочлена на множители. Формулы Виета. | 2 |
| Практическое занятие №2. .Линейные пространства. Линейно зависимые и независимые векторы. Размерность линейного пространства. Базисы. Координаты вектора, формулы преобразования координат при переходе от одного базиса к другому. | 2 |
| Практическое занятие №3. Матрицы. Операции с матрицами. Определитель квадратной матрицы. Миноры. Ранг матрицы. Линейные преобразования в конечномерном пространстве. Матрица линейного преобразования. Матрица перехода от одного базиса к другому. Область значений линейного преобразования. Обратное преобразование и его матрица. Произведение линейных преобразований. | 2 |
| Практическое занятие №4. Евклидовы пространства. Скалярное произведение. Координатное представление скалярного произведения. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. Ортогональные преобразования. Матрица ортогонального преобразования. Ортогональные матрицы. | 2 |
| Практическое занятие №5 . Понятие самосопряженного линейного преобразования. Свойства его собственных чисел и собственных векторов. Матрица самосопряженного линейного преобразования. Матрица перехода от одного ортонормированного базиса к другому. | 2 |
| Практическое занятие №6.Общий вид системы линейных алгебраических уравнений. Решение однородной системы. Решение неоднородной системы. Правило Крамера. Переопределенные системы. Теорема Кронекера-Капелли. | 2 |
| Практическое занятие №7. Собственные векторы и собственные числа линейного преобразования. Характеристический многочлен. Линейная независимость собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Матрица линейного преобразования в базисе из собственных векторов. | 2 |
| Практическое занятие №8. Жордановы формы. Аннулирующий многочлен. Корневые подпространства. Теорема Гамильтона—Кэли. | 2 |
| Практическое занятие №9. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Положительно определенные квадратичные формы. | 2 |
| Практическое занятие №10. Функции от матриц. Матричные ряды. Нормы векторов и матриц. Спектральный радиус. Матричная экспонента. | 2 |
| Практическое занятие №11. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами: вид и фундаментальная матрица решений. | 2 |
| Практическое занятие №12. Прямая на плоскости. | 2 |
| Практическое занятие №13. Плоскость в пространстве. | 2 |
| Практическое занятие №14. Прямая в пространстве | 2 |
| Практическое занятие №15. Кривые второго порядка на плоскости. | 2 |
| Практическое занятие №16. Поверхности второго порядка в пространстве. | 2 |
| **Итого:** | **32** |

**Самостоятельная работа студентов (112 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| Самостоятельная работа с учебным материалом: основной учебной литературой, с дополнительной литературой. Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей Программой. Учебно-методические материалы по дисциплине «Введение в алгебру и анализ» выложены на странице курса в сети Интернет | 20 |
| Подготовка к практическим работам, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. Разбор решенных задач, самостоятельное решение задач, подготовка к контрольной работе | 56 |
| Подготовка к экзамену. Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций. | 36 |
| **Итого:** | **112** |

# 5. Перечень учебной литературы

***5.1 Основная литература***

1. Демидович, Борис Павлович (математик). Краткий курс высшей математики : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. А. Кудрявцев. Москва : Астрель : АСТ, 2001. 654, [1] с. : ил. ; 22 см. ISBN 5-271-01318-9. ISBN 5-17-004601-4.
2. Яковлев Г.Н. Лекции по математическому анализу. Ч. 1: Учеб. пособие для вузов.—М.: Издательство физико-математической литераторы 2001.— ISBN 5-94052-024-3.
3. Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2009. - Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0184-4;То же [Электронный ресурс]. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814>
4. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99229>. — Загл. с экрана.

***5.2 Дополнительная литература***

1. Яковлев Г.Н. Лекции по математическому анализу. Ч. 2: Учеб. пособие для вузов.—М.: Издательство физико-математической литераторы 2001.— ISBN 5-94052-038-3.
2. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть II. Линейная алгебра: Учебник для вузов. — М.: Физико-математическая литература,2000. — 368 с. — ISBN 5-9221-0018-1.

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

Освоение дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);

- образовательные интернет-порталы;

- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС.

***6.1 Современные профессиональные базы данных:***

- Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.

- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)

***6.2. Информационные справочные системы***

- Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI

- БД Scopus (Elsevier)

# 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

***7.1 Перечень программного обеспечения***

Для обеспечения реализации дисциплины *Введение в алгебру и анализ* используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

# 8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины *Введение в алгебру и анализ* используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине История для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

# 9. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине *Введение в алгебру и анализ* и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

***9.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине***

По дисциплине *Введение в алгебру и анализ* проводится ***Текущий контроль успеваемости*** и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

***Текущий контроль успеваемости:***

Текущий контроль по дисциплине *Введение в алгебру и анализ* проводится в течение всего семестра на практических занятиях и заключается в выполнении контрольных работ . Студенты в течение семестра должны решить задачи, изучить дополнительный материал, необходимый для выполнения задания (задач) в соответствии с календарным графиком.

***Промежуточная аттестация***

Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) проводится по завершению каждого периода ее освоения (семестра) в виде проведения экзамена.

Для допуска к экзамену студенту необходимо написать контрольную работу в указанные сроки.

Сроки проведения контрольных работ:

1й семестр - 8я неделя,

2й семестр - 8я неделя.

Максимальная сумма баллов за контрольную работу — 40.

Оценка контрольной работы производится по следующим критериям:

— точность ответа на каждый поставленный вопрос — 4 балла,

— раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы в каждом из вопросов билета — 6 баллов.

Экзамен проводится в устной форме на основе ответов на вопросы билета.

Каждый билет включает по два теоретических вопроса и по две задачи. Возможно задание дополнительных вопросов, уточняющих уровень подготовленности студента.

Оценка устного ответа на каждый экзаменационный вопрос производится по следующим критериям:

— точность ответа на поставленный вопрос — 2 балла,

— раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы — 1 балл,

— корректное изложение основных научных идей, их теоретическое

обоснование и объяснение — 10 баллов

— демонстрация способности анализировать — 1 балл,

— демонстрация возможностей применения своих профессиональных

знаний в решении конкретных проблем — 1 балл.

Максимально возможная сумма баллов за устную сдачу экзамена – 60 баллов.

Суммарное максимальное число баллов —100

Отметка "удовлетворительно" выставляется при получении от 61 до 69

баллов, "хорошо" — от 70 до 85, "отлично" — от 86 до 100.

Результаты промежуточной аттестации дисциплины «*Введение в алгебру и анализ*» определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

***Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине Введение в алгебру и анализ***

Таблица 9.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Результат обучения по дисциплине** | **Оценочное средство** |
| ОПК-1 | Знать основные понятия дифференциального и интегрального исчисления в конечномерных пространствах, определения и свойства числовых функций одной переменной, рядов, в том числе одномерных рядов Фурье. | Письменная контрольная (тестовая) работа  Экзамен |
| Уметь вести краткий конспект лекций и семинаров, составлять план пройденного материала, грамотно и логически правильно отвечать на вопросы по преподаваемой дисциплине;  вычислять пределы, производные и дифференциалы от функций одной переменной, находить первообразные функций из стандартных классов, вычислять несобственные интегралы, пользоваться основными теоремами и формулами анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии и теории вероятностей, владеть основными методами поиска экстремумов | Письменная контрольная (тестовая) работа  Экзамен |

Таблица 9.2

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания результатов обучения** | **Шкала**  **оценивания** |
| **Письменная контрольная (тестовая) работа** :  точность ответа на каждый поставленный вопрос — 4 балла,  — раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы в каждом из вопросов билета — 6 баллов.  **Экзамен:**  Умеет доказывать все теоремы и вспомогательные утверждения курса в отведенное время. Умеет выводить все необходимые формулы анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии и теории вероятностей, Умеетпроводить полный графический анализ функций одной переменной.  — точность ответа на поставленный вопрос — 2 балла,  — раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы — 1 балл,  — корректное изложение основных научных идей, их теоретическое  обоснование и объяснение — 10 баллов  — демонстрация способности анализировать — 1 балл,  — демонстрация возможностей применения своих профессиональных  знаний в решении конкретных проблем — 1 балл.  Студент набирает суммарно за контрольную работу и ответы на вопросы билета от 86 до 100 баллов. | *Отлично* |
| **Письменная контрольная (тестовая) работа**:  точность ответа на каждый поставленный вопрос — 4 балла,  — раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы в каждом из вопросов билета — 6 баллов.  **Экзамен:**  Умеет вычислять производные и интегралы не только от элементарных, но и от иных возникающих в практических задачах функций.  Умеет находить не только точки максимума и минимума функций одной переменной, но и иные критические для них точки. Умеет строить асимптоты.  — точность ответа на поставленный вопрос — 2 балла,  — раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы — 1 балл,  — корректное изложение основных научных идей, их теоретическое  обоснование и объяснение — 10 баллов  — демонстрация способности анализировать — 1 балл,  — демонстрация возможностей применения своих профессиональных  знаний в решении конкретных проблем — 1 балл.  Студент набирает суммарно за контрольную работу и ответы на вопросы билета от 70 до 85 баллов. | *Хорошо* |
| **Письменная контрольная (тестовая) работа** :  точность ответа на каждый поставленный вопрос — 4 балла,  — раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы в каждом из вопросов билета — 6 баллов.  **Экзамен:**  Умеет вычислять производные и интегралы от элементарных функций.  Умеет пользоваться главными теоремами и формулами анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии и теории вероятностей.  Умеет находить точки максимума и минимума функций одной переменной.  — точность ответа на поставленный вопрос — 2 балла,  — раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы — 1 балл,  — корректное изложение основных научных идей, их теоретическое  обоснование и объяснение — 10 баллов  — демонстрация способности анализировать — 1 балл,  — демонстрация возможностей применения своих профессиональных  знаний в решении конкретных проблем — 1 балл.  Студент набирает суммарно за контрольную работу и ответы на вопросы билета от 61 до 69 баллов. | *Удовлетворительно* |
| **Письменная контрольная (тестовая) работа** :  точность ответа на каждый поставленный вопрос — 4 балла,  — раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы в каждом из вопросов билета — 6 баллов.  **Экзамен:**  Не умеет пользоваться главными теоремами и формулами анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии и теории вероятностей.  — точность ответа на поставленный вопрос — 2 балла,  — раскрытие рассматриваемого понятия или проблемы — 1 балл,  — корректное изложение основных научных идей, их теоретическое  обоснование и объяснение — 10 баллов  — демонстрация способности анализировать — 1 балл,  — демонстрация возможностей применения своих профессиональных  знаний в решении конкретных проблем — 1 балл.  – отсутствие ответов на дополнительные вопросы.  Студент набирает суммарно за контрольную работу и ответы на вопросы билета менее 60 баллов. | *Неудовлетво-рительно* |

***Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения***

Примеры контрольных вопросов

1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел линейной комбинации сходящихся последовательностей. Предел произведения и частного сходящихся последовательностей.
2. Предел функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций, бесконечно малые функции.
3. Непрерывность. Точки разрыва. Предел и непрерывность композиции функций. Свойства непрерывных на множестве функций. Определение производной. Дифференциал. Дифференцируемые функции. Непрерывность дифференцируемой функции.
4. Арифметические свойства производных. Производная обратной функции. Производная сложной функции.
5. Правило Лопиталя для неопределенности вида 0/0.
6. Формула Тейлора с остатком в форме Пеано.
7. Монотонность функции. Локальные экстремумы, необходимое условие и достаточное условие экстремума дифференцируемой функции.
8. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
9. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
10. Формула интегрирования по частям.
11. Определенный интеграл.
12. Свойства определенного интеграла
13. Интегральная теорема о среднем.
14. Формула Ньютона – Лейбница.
15. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле.
16. Несобственный интеграл.

Перечень вопросов экзамена

|  |
| --- |
| 1.Решить матричное уравнение: |
| 2.Решить матричное уравнение: |
| 3.Найти обратную, транспонированную и симметричную матрицы: |
| 4.Найти обратную, транспонированную и симметричную матрицы: |
| 5.Решить методом Гауса, Крамера систему линейных алгебраических уравнений: |
| 6.Решить методом Гауса, методом обратной матрицы систему линейных алгебраических уравнений: |
| 7.Решить методом Гауса, Крамера систему линейных алгебраических уравнений: |
| 8.Решить методом Гауса, Крамера систему линейных алгебраических уравнений: |
| 9.Найдите косинус угла между векторами **v** = (1; 2; − 4) и **w** = (4; 3; 3). Координаты векторов даны в ортонормированном базисе. |
| 10.Даны два вектора **и .** Доказать, что они могут быть базисом. |
| 11.Найти точку пересечения плоскостис прямой, заданной каноническими уравнениями: **.** |
| 12.Найти координаты фокусов и эксцентриситет эллипса, описываемого уравнением . |
| 13.Определить смешанное произведение , если  , , |
| 14.Вычислить, если, , , , |
| 15.Найти центр и радиус окружности, заданной уравнением . |
| 16.По известным координатам вершин треугольника , ,  записать для его сторон уравнения в общем виде и уравнение в общем виде биссектрисы угла . |
| 17.Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  параллельно плоскости . |
| 18.В книжной лотерее разыгрывается n =8 книг. Всего в урне имеется N =50 билетов. Первый подошедший к урне вынимает билет. Определить вероятность того, что билет окажется выигрышным. |
| 19.В круг радиуса r =10 случайным образом брошена точка так, что её любое расположение в круге равновозможно. Найти вероятность того, что она окажется внутри находящегося в круге квадрата со стороной а =4. |
| 20.Для сигнализации о возгорании установлены два независимо работающих датчика. Вероятности того, что при возгорании датчик сработает, для первого и второго датчиков соответственно равны p1 =0,6 и р2=0,7. Найти вероятность того, что при пожаре сработает хотя бы один датчик, и вероятность того, что при пожаре сработает ровно один датчик. |
| 21.В тире имеется 5 различных по точности боя винтовок. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка соответственно равна 0.5, 0.55, 0.7, 0.75 и Р =0,7. Чему равна вероятность попадания в мишень, если стрелок делает один выстрел из случайно выбранной винтовки? Попадание произошло. Чему равна вероятность того, что была выбрана первая винтовка? |
| 22.Вероятность того, что баскетболист при броске попадет в корзину, равна р =0,1. Определить вероятность того, что, сделав n =6 бросков, он m=4 раз попадет. |
| 23.Вероятность появления бракованных деталей при их массовом производстве равна р =0,001. Определить вероятность того, что в партии из N=400 деталей будет: ровно 3 бракованных; не более 3-х. |
| 24.В жилом доме имеется n= 6400 ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Найти вероятность того, что число одновременно включённых ламп будет заключено между m1 =3120 и m2=3200. |
| 25.В тире имеется 5 различных по точности боя винтовок. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка соответственно равна 0.5, 0.55, 0.7, 0.75 и Р =0,65. Чему равна вероятность попадания в мишень, если стрелок делает один выстрел из случайно выбранной винтовки? Попадание произошло. Чему равна вероятность того, что была выбрана первая винтовка? |
| 26.В круг радиуса r =8 случайным образом брошена точка так, что её любое расположение в круге равновозможно. Найти вероятность того, что она окажется внутри находящегося в круге квадрата со стороной а =5. |

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**«Введение в алгебру и анализ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета ВКИ | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |