

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 30.12.2020 16:09:46

Уникальный идентификатор:

d31c25eab5d6fbb0cc50e05a64dfdc007329a0851c7a997ad1088667082c961114

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Лениногорский филиал

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра

Естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

дисциплины (модуля)

«Математический анализ»

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.09.01**

Направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Информационные системы**

Виды профессиональной деятельности: **проектно-технологическая; монтажно-наладочная**

Разработчик: старший преподаватель кафедры ЕНГД И.П. Михайлов

Лениногорск 2017 г.

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является теоретическое освоение обучающимися основных разделов математики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности; развитие логического и алгоритмического мышления; овладение основными методами исследования и решения математических задач; выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

- получить представление о роли математики в профессиональной деятельности;
- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать умения доказывать основные теоремы и утверждения;
- сформировать умения решать типовые задачи;
- получить необходимые знания из предметной области для дальнейшей самостоятельной постановки задач профессионального характера, их формализации и решения.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» входит в состав базовой части Блока 1 Дисциплины (модуля).

1.4 Осваиваемые компетенции, результаты освоения:

ОПК-2 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

1.5 Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц или 288 часа. Формы промежуточной аттестации – экзамен, зачет.

1.6 Структура (содержание) дисциплины

Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 1.1. Функции одной переменной.

Операции над множествами. Основные числовые множества. Функции одной переменной. Основные элементарные функции, их графики. Сложная функция. Последовательности, предел числовой последовательности.

Тема 1.2. Пределы. Непрерывность функции.

Теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательный пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними. Сравнение бесконечно малых величин. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

Тема 1.3. Производная и дифференциал.

Производная: определение, механический и геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой. Дифференцируемость функций, связь непрерывности с дифференцируемостью. Обратная функция и ее дифференцирование. Таблица основных правил и формул дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

Тема 1.4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций.

Основные теоремы дифференциального исчисления. Необходимый и достаточный признаки монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия существования. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость кривой, точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования. Асимптоты кривой. Исследование поведения функций.

Раздел 2. Функции многих переменных.

Тема 2.1. Функция n -переменных. Дифференцирование функции многих переменных.

Область определения функции двух переменных. Частные производные и дифференциалы. Полное приращение и полный дифференциал, его применение. Производная сложной функции, производная неявно заданной функции. Уравнение касательной к кривой $F(x, y) = 0$. Уравнение касательной плоскости к поверхности $F(x, y, z) = 0$. Производная по направлению. Градиент.

Тема 2.2. Экстремумы функции многих переменных.

Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x, y)$ в замкнутой ограниченной области. Условный экстремум функции многих переменных.

Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Тема 3.1. Неопределённый интеграл.

Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Теорема о представлении правильной рациональной дроби в виде суммы конечного числа простейших дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Подстановки Чебышева, Эйлера, тригонометрические. Интегрирование тригонометрических функций. Интегралы от целых степеней тригонометрических функций.

Тема 3.2. Определённый интеграл.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интегральной суммы Римана. Понятие определенного интеграла, его

геометрический и физический смысл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Определение, свойства. Признаки сходимости интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теорема сравнения. Интеграл, зависящий от параметра.

Тема 3.3. Приложения определённого интеграла.

Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Определение и вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов тел. Общая схема применения определенного интеграла к решению прикладных задач.

Раздел 4. Числовые и функциональные ряды

Тема 4.1. Числовые ряды. Сходимость рядов

Числовые ряды, основные понятия. Сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Арифметические операции со сходящимися рядами. Независимость суммы сходящегося ряда от группировки слагаемых. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Критерий Коши сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Сходимость абсолютно сходящегося ряда. Интегральный признак сходимости. Сравнительные признаки сходимости. Признаки Даламбера и Коши сходимости рядов. Признак Лейбница сходимости знакопеременных рядов. Некоторые свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. Перестановки слагаемых абсолютно и условно сходящихся рядов. Умножение рядов. Расходимость гармонического ряда.

Тема 4.2. Функциональные последовательности и ряды

Функциональные ряды, основные понятия. Равномерная сходимость функциональной последовательности и функционального ряда. Непрерывность предела последовательности функций и суммы ряда. Интегрируемость предела последовательности функций и суммы ряда. Дифференцируемость предела последовательности функций (без доказательства) и суммы ряда. Степенные ряды и методы нахождения области сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена.

Раздел 5. Дифференциальные уравнения.

Тема 5.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие понятия, теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения). Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и их интегрирование методами Лагранжа и Бернулли. Уравнения Бернулли. Уравнения в

полных дифференциалах. Применение интегрирующего множителя. Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро, особое решение уравнения Клеро.

Тема 5.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков

Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, построение фундаментальной системы решений. Уравнение Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с произвольной правой частью. Метод Лагранжа (вариации постоянных). Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 5.3. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений

Системы дифференциальных уравнений: основные определения и понятия. Методы последовательного исключения неизвестных и интегрирующих комбинаций. Линейные однородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Методы решения. Линейные неоднородные системы.

1.7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1.7.1. Основная литература:

1. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики. [Электронный ресурс]. - СПб: Издательство Лань, 2009. - 736 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/283/#1>

2. Поспелов А. С. Задачник по высшей математике для вузов. [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2011. - 512 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1809#book_name

1.7.2. Дополнительная литература:

3. Миносцев В.Б. (под ред.), Пушкарь Е.А. (под ред.), Архангельский А.И., Бажанов В.И. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений. Часть 1. [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2013. - 608 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/32815/#1>

4. Миносцев В.Б. (под ред.), Пушкарь Е.А. (под ред.), Архангельский А.И., Бажанов В.И. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений. Часть 2. [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2013. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/32816/#1>

5. Пискунов НС Дифференциальные и интегральные исчисления: учебник в 2-х т. - М.: Интеграл-Пресс, 2004.

1.8 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1.8.1 Основное информационное обеспечение

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- znanium.com – Электронно-библиотечная система Znanium

1.8.2 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8, Apache OpenOffice.

1.9 Кадровое обеспечение

1.9.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области физико-математических наук и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области физико-математических наук.

1.9.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению физико-математических наук, выполненных в течение трех последних лет.

1.9.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области физико-математических наук на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области физико-математических наук, либо в области педагогики.