УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОМД
__________________Чучалин А.И.
«___»_____________201___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

НАПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ) ООП:
для системы углубленной профессиональной подготовки
Элитное техническое образование

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ)	**бакалавр**
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА	**2010** г.
КУРС **1** СЕМЕСТРЫ **I, II, III, IV**	
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ	**22 (5/6/5/6)**
ПРЕРЕКВИЗИТЫ	**–**
КОРЕКВИЗИТЫ	линейная алгебра, аналитическая геометрия, физика

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Лекции	**198** часа (36/54/54/54)
Практические занятия	**216** часа (54/54/54/54)
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	**414** часов
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	**360** часов
ИТОГО	**774** часов
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	**очная**
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	**экзамен (1-й, 2-й, 3-й, 4-й семестр)**
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	**кафедры ВМ, ВММФ**

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ВМ ________________ (Арефьев К.П.)

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ВММФ ________________ (Трифонов А.Ю.)

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ________________ (Конев В.В.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями преподавания дисциплины являются:

- овладение основными понятиями математического анализа;
- овладение логическими основами курса, необходимых для решения теоретических и практических задач;
- приобретение навыков использования аппарата математического анализа при решении инженерных задач;
- формирование навыков самостоятельной работы, необходимых для использования знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности;
- развитие математической интуиции, воспитание математической культуры.

Поставленные цели полностью соответствуют целям технических ООП.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «математический анализ» является базовой математического и естественно-научного цикла.

Для её успешного усвоения необходимы математические **знания и умения** на уровне среднего образования, а именно: умение работать с действительными числами, целыми и дробными степенями, логарифмами; знание формул сокращенного умножения и тригонометрических формул; знание основных элементарных функции, умение находить область определения элементарных функций. **Владеть навыками** решения алгебраических, тригонометрических, логарифмических, показательных уравнений и неравенств.

Пререквизитов данная дисциплина не имеет, поскольку является первой обязательной дисциплиной образовательной программы.

Кореквизиты: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Физика», «Информатика».

3. Результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия дифференциального и интегрального исчисления (предел последовательности, предел функции, непрерывность функции, производная, частная производная, первообразная, неопределенный интеграл, определенный интеграл, кратный интеграл, криволинейный интеграл, поверхностный интеграл) (З.1.1);
- основные понятия теории рядов (числовой ряд, функциональный ряд, сумма ряда, степенной ряд, ряд Фурье) (З.1.2);
- основные понятия теории функций комплексного переменного (понятие функции комплексного переменного, производной функции комплексного

переменного, аналитической функции, интеграла от функции комплексного переменного, комплексного ряда) (З.1.3);
- основные понятия операционного исчисления (оригинал, изображение) (З.1.4).

уметь:
- находить предел функции (У.1.1);
- дифференцировать и интегрировать (У.1.2);
- исследовать числовой ряд на сходимость, находить область сходимости функционального ряда, разлагать функцию в степенной ряд и ряд Фурье (У.1.3);
- применять понятия и методы математического анализа при решении прикладных задач (У.1.4);
- устанавливать границы применимости методов; уметь проверять решения (У.1.5).

владеть:
- методами решений задач дифференциального и интегрального исчислений (В.1.1);
- методами гармонического анализа (В.1.2);
- методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов (В.1.3).

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие **общекультурные и профессиональные компетенции:**

1. Универсальные (общекультурные):
- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

2. Профессиональные:
- готовность к самостоятельной работе;
- способность и готовность решать проблемы, брать на себя ответственность;

- знать основные положения, законы и методы естественных наук; способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат;
- готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность;
- способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Аннотированное содержание разделов дисциплины:

I семестр

1. Введение в анализ.

1.1. Предмет математического анализа. Понятие функции. Способы задания функции. Классификация элементарных функций.

1.2. Числовая последовательность как частный случай функции. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e. Бесконечно большие последовательности.

1.3. Предел функции в точке. Определение по Коши, по Гейне, их эквивалентность. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Замечательные пределы. Бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Символы o, O

1.4. Непрерывность функций в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теоремы Вейерштрасса и Коши. Следствия (об ограниченности, промежуточных значениях, о существовании нуля).

Практические занятия по разделу 1.

1.1. Входное тестирование

1.2. Полярная система координат

1.3. Комплексные числа

1.4. Числовые последовательности.

1.5. Предел числовой последовательности.

1.6. Предел функции. Раскрытие неопределенностей вида ∞/∞ .

1.7. Замечательные пределы. Неопределенности вида $0/0$, $0\cdot\infty$, 1^{∞} .

1.8. Исследование функций на непрерывность. Точки разрыва, их классификация.

1.9. Контрольная работа

2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

2.1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Односторонняя производная. Необходимое условие существования производной. Геометрический и физический смыслы производной. Касательная и нормаль к кривой. Правила дифференцирования, производная обратной функции. Таблица производных. Производная неявной функции и функции, заданной параметрически.

2.2. Дифференцируемость функции. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Дифференциал функции, его геометрический смысл.

2.3. Производная и дифференциал высших порядков. Инвариантность формы первого дифференциала и неинвариантность формы второго дифференциала. Формула Лейбница вычисления производной n-го порядка произведения двух функций.

2.4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей вида (0/0), (∞/∞).

2.5. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: возрастание и убывание функции, экстремумы функции, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты графика функции.

2.6. Приближение функций. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение элементарных функций по формулам Маклорена. Оценка погрешностей при асимптотическом представлении функций.

Практические занятия по разделу 2.

2.1. Дифференцирование функций, заданных явно и неявно.

2.2. Производные высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически.

2.3. Приложения производной и дифференциала. Правило Лопиталя.

2.4. Экстремумы функций. Наибольшее и наименьшее значение функции.

2.5. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты кривой.

2.6. Полное исследование функции

2.7. Контрольная работа

3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

3.1. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функций нескольких переменных. Свойства пределов.

3.2. Частные производные. Геометрический смысл частных производных. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных частных производных.

3.3. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимые условия дифференцируемости. Достаточные условия дифференцируемости. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

3.4. Дифференцирование сложной функции нескольких переменных. Неявные функции. Теорема существования (без доказательства). Производная неявной функции.

3.5. Формула Тейлора функций двух переменных. Экстремум функций n переменных. Необходимые условия. Достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных.

3.6. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.

Практические занятия по разделу 3.

3.1. ФНП (область определения, предел, непрерывность).

3.2. Частные производные. Касательная и нормаль.

3.3. Дифференцирование сложной и неявной функции. Дифференциал функции, его использование в приближенных вычислениях.

3.4. Экстремум ФНП.

3.5. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции.

3.6. Скалярное поле и его характеристики.

3.7. Контрольная работа

4. Неопределенный интеграл.

4.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования подстановкой и по частям.

4.2. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение неправильной дроби на многочлен и правильную дробь. Разложение правильной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных функций.

4.3. Интегрирование иррациональностей и тригонометрических функций.

Практические занятия по разделу 4.

4.1. Непосредственное интегрирование. Внесение под знак дифференциала

4.2. Замена переменной, интегрирование по частям

4.3. Интегрирование рациональных дробей

II семестр

5. Определенный интеграл.

5.1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

5.2. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей, длины дуги, объема тела вращения в различных системах координат. Приложения определенного интеграла в механике.

5.3. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки сходимости. Абсолютная сходимость. Понятие главного значения несобственного интеграла.

5.4. Интегралы, зависящие от параметра. Интегрирование и дифференцирование интеграла по параметру. Эйлеровы интегралы I-го рода (Бета-функция). Эйлеровы интегралы II-го рода (Гамма-функция) *(иметь представление).*

Практические занятия по разделу 5.
5.1. Основные методы интегрирования
5.2. Интегрирование тригонометрических функций
5.3. Интегрирование некоторых алгебраических иррациональностей
5.4. Контрольная работа
5.5. Нахождение определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница
5.6. Приложения определенного интеграла
5.7. Приложения определенного интеграла
5.8. Несобственные интегралы
5.9. Сравнение несобственных интегралов
5.10. Интегралы, зависящие от параметра
5.11. Контрольная работа

6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных.

6.1. Задачи, приводящие к понятию кратного интеграла. Определение двойного интеграла, достаточные условия его существования. Свойства двойных интегралов. Вычисление двойного интеграла. Замены переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярной системе координат.

6.2. Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление. Замены переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в декартовой, цилиндрической и сферической системе координат. Приложения кратных интегралов в геометрии и в механике.

6.3. Криволинейные интегралы по длине дуги (I рода): определение, свойства, вычисление, геометрические и физические приложения.

6.4. Поверхностные интегралы I рода: определение, свойства, вычисление, геометрические и физические приложения.

6.5. Задача о работе силового поля по криволинейной траектории. Криволинейный интеграл II-го рода (по координатам): определение, свойства, вычисление. Формула Грина. Криволинейные интегралы II рода, не зависящие от пути интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов. Связь криволинейных интегралов I и II рода. Приложения криволинейных интегралов II рода.

6.6. Поверхностные интегралы II рода: определение свойства, вычисление. Формула Остроградского-Гаусса, формула Стокса. Связь поверхностных интегралов I и II рода.

Практические занятия по разделу 6.
6.1. Двойной интеграл в декартовой системе координат
6.2. Замена переменных в двойном интеграле
6.3. Тройной интеграл в декартовой системе координат
6.4. Замена переменных в тройном интеграле
6.5. Криволинейные интегралы I рода
6.6. Криволинейные интегралы II рода
6.7. Поверхностные интегралы I рода
6.8. Контрольная работа
6.9. Поверхностные интегралы II рода

6.10. Поверхностные интегралы II рода

6.11. Формула Остроградского – Гаусса, формула Стокса

7. Теория поля.

7.1. Векторные поля. Векторные линии. Поток, дивергенция, циркуляция, ротор, их гидродинамический смысл. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса в векторной форме, их смысл.

7.2. Простейшие векторные поля. Потенциальное поле, свойства, нахождение потенциала. Соленоидальное поле, его свойства, понятие векторной трубки. Гармоническое поле, его свойства.

7.3. Гармоническая функция. Векторные дифференциальные операции 1-го и 2-го порядка. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа. Дифференциальные векторные операции первого и второго порядка в криволинейных координатах.

Практические занятия по разделу 7.

7.1. Элементы теории поля

7.2. Элементы теории поля

III семестр

8. Числовые и функциональные ряды.

8.1. Числовые ряды: основные определения и свойства. Необходимое условие сходимости. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.

8.2. Знакоположительные ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.

8.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся числовых рядов. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда.

8.4. Понятие функционального ряды. Область сходимости и сумма функционального ряда. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.

8.5. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. Свойства степенных рядов.

8.6. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов.

8.7. Понятие о рядах Фурье. Тригонометрический ряд Фурье, теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четной и нечетной функции. Ряд Фурье функций, заданных на половинном промежутке. Разложение в ряд Фурье функций с произвольным периодом.

8.9. Представление функции интегралом Фурье. Преобразование Фурье.

Практические занятия по разделу 8.

8.1. Основные понятия числовых рядов. Исследование сходимости рядов с помощью признаков сравнения.

8.2. Исследование сходимость рядов с помощью признаков Даламбера, Коши, интегрального.

8.3. Знакочередующиеся ряды

8.4. Функциональные ряды

8.5. Степенные ряды
8.6. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена
8.7. Приложения рядов Тейлора и Маклорена
8.8. Приложения рядов Тейлора и Маклорена
8.9. Ряд Фурье
8.10. Интеграл Фурье
8.11. Контрольная работа

9. Функция комплексного переменного.
9.1. Последовательности комплексных чисел.
9.2. Элементарные функции комплексной переменной. Области на комплексной плоскости. Отображения. Предел и непрерывность функций комплексной переменной.
9.3. Производная функции комплексного переменного и ее геометрический смысл. Условия Коши - Римана. Понятие и свойства аналитической функции. Гармонические функции. Определение аналитической функции по вещественной или мнимой части.
9.4. Определение интеграла по комплексной переменной и его свойства. Интегрирование аналитических функций. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.
9.5. Числовые ряды в комплексной плоскости. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Область сходимости ряда Лорана.
9.6. Изолированные особые точки и их классификация. Ряд Лорана функции в окрестности ее особой точки. Бесконечно удаленная особая точка, ряд Лорана в окрестности ∞.
9.7. Понятие вычета аналитической функции относительно изолированной особой точки. Связь вычетов с коэффициентами ряда Лорана. Нахождение вычетов относительно простых и кратных полюсов, существенно особых точек. Вычет относительно ∞. Основная теорема о вычетах. Вычисление с помощью вычетов контурных интегралов от функций комплексного переменного. Использование вычетов для нахождения некоторых определенных и несобственных интегралов.
9.8. Понятие конформного отображения. Конформные отображения задаваемые аналитическими функциями. Примеры: линейная функция, дробно-рациональная функция, функция Жуковского, показательная функция, тригонометрические и гиперболические функции.
Практические занятия по разделу 9.
9.1. Комплексные числа и действия над ними
9.2. Предел последовательности комплексных чисел. Предел и непрерывность функции комплексного переменного
9.3. Дифференцирование функций комплексного переменного
9.4. Интегрирование функций комплексного переменного
9.5. Контрольная работа
9.6. Ряды в комплексной плоскости

9.7. Степенные ряды и ряды Лорана
9.8. Разложение в ряд Лорана
9.9. Нахождение вычетов
9.10. Применение вычетов
9.11. Применение вычетов
9.12. Контрольная работа
9.13. Конформные отображения
9.14. Конформные отображения

IV семестр

10. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений (дополнительные главы).

10.1. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.

10.1.1. Краевые задачи, типы краевых задач, однородные граничные условия.

10.1.2. Задача Штурма - Лиувилля для обыкновенного дифференциального уравнения, собственные значения и собственные функции задачи.

10.1.3. Задача Штурма - Лиувилля для линейного однородного уравнения с постоянными коэффициентами и уравнения Эйлера. Ряд Фурье по собственным функциям задачи Штурма – Лиувилля.

Практические занятия по разделу 10.1.

10.1.1. Интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка

10.1.2. Интегрирование дифференциальных уравнений порядка n

10.1.3. Краевая задача для обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Штурма - Лиувилля.

10.2. Системы дифференциальных уравнений.

10.2.1. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений: нормальная система, начальные условия, задача Коши, теорема существования и единственности, общее решение. Интегрирование нормальной системы методом исключения.

10.2.2. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений: свойства решений, фундаментальная система решений. Нахождение фундаментальной системы решений для системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (метод Эйлера).

10.2.3. Системы линейных неоднородных уравнений: метод вариации постоянных, структура общего решения.

Практические занятия по разделу 10.2.

10.2.1. Системы дифференциальных уравнений (метод исключений)

10.2.2. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений

10.2.3. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений

10.2.4. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений

10.3. Элементы теории устойчивости.

10.3.1. Определения понятия устойчивости решения дифференциального уравнения. Асимптотическая устойчивость.

10.3.2. Точки покоя автономной системы. Фазовые траектории *(иметь представление).*

Практические занятия по разделу 10.3.

10.3.1. Понятие устойчивости решения дифференциального уравнения и системы дифференциальных уравнений

10.3.2. Точки покоя автономной системы. Фазовые траектории

10.4. Уравнения в частных производных первого порядка.

10.4.1. Линейные уравнения в частных производных первого порядка, задача Коши.

10.4.2. Линейные уравнения в частных производных второго порядка, классификация уравнений, приведение уравнений к каноническому виду.

Практические занятия по разделу 10.4.

10.4.1. Однородные линейные уравнения в частных производных первого порядка

10.4.2. Неоднородные линейные уравнения в частных производных первого порядка

10.4.3. Контрольная работа

11. Элементы вариационного исчисления.

11.1. Функционал. Вариация функционала и ее свойства.

11.2. Уравнение Эйлера. Уравнения Гамильтона. Приложения к классической механике.

Практические занятия по разделу 11.

11.1. Функционал. Вариация Функционала.

11.2. Уравнения Эйлера-Лагранжа.

12. Операционное исчисление.

12.1. Оригинал и его изображение. Свойства преобразования Лапласа. Нахождение изображения непрерывных и кусочно-непрерывных оригиналов. Свертка функций и ее изображение.

12.2. Восстановление оригинала по его изображению. Гамма и бета функции.

12.3. Решение линейных дифференциальных уравнений и линейных систем операционным методом. Формула Дюамеля.

12.4. Дискретное преобразование Лапласа, решение разностных уравнений.

Практические занятия по разделу 12.

12.1. Нахождение изображения функции по Лапласу.

12.2. Восстановление оригинала по изображению

12.3. Решение линейных дифференциальных уравнений операционным методом

12.4. Решение линейных дифференциальных уравнений с использованием формулы Дюамеля.

12.5. Решение систем линейных дифференциальных уравнений и интегральных уравнений операционным методом

12.6. Дискретное преобразование Лапласа: нахождение изображений

12.7. Дискретное преобразование Лапласа: нахождение изображений разностей и сумм. Восстановление оригиналов.

12.8. Решение разностных уравнений

12.9. Контрольная работа

12.10. Преобразование Фурье

4.2. Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Структура дисциплины
по разделам и формам организации обучения

Название раздела	Аудиторная работа (час)		СРС (час)	Колл, контр. работы.	Итого
	Лекции	Практические занятия			
1. Введение в анализ	12	18	32	2	64
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	10	20	2	40
3. Дифференциальное исчисление функции n переменных	10	12	24	2	48
4. Неопределенный интеграл	6	12	20	2	40
5. Определенный интеграл	14	12	28	2	56
6. Интегральное исчисление функции n переменных	24	14	40	2	80
7. Теория поля	8	10	18		36
8. Числовые и функциональные ряды	20	20	42	2	84
9. Функция комплексного переменного	28	22	54	4	108
10. Дифференциальные уравнения, системы дифференциальных уравнений (дополнительные главы)	24	22	48	2	96
11. Элементы вариационного исчисления	4	4	8		16
12. Операционное исчисление	20	18	40	2	80
Итого	178	174	374	22	748

4.3. Распределение компетенций по разделам дисциплины

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения по основной образовательной программе, формируемых в рамках данной дисциплины и указанных в пункте 3 приведено в таблице 2

Таблица 2.

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения

№	**Формируемые компетенции**	**Разделы дисциплины**											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	З.1.1	+	+	+	+	+	+	+				+	
2.	З.1.2.								+				
3.	З.1.3									+			
4.	З.1.4										+		+
5.	У.1.1.	+											
6.	У.1.2.		+	+	+	+	+	+		+			
7.	У.1.3								+				
8.	У.1.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9.	У.1.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10.	В.1.1.	+	+	+	+	+	+	+					
11.	В.1.2.								+				
12.	В.1.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5. Образовательные технологии

Достижение планируемых результатов освоения дисциплины обеспечивается образовательными технологиями, сочетание которых приведено в таблице 3.

Таблица 3.

Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО / Методы	Лекц.	Пр. зан.	СРС
IT-методы	+		+
Дискуссия	+	+	
Работа в команде		+	
Обучение на основе опыта		+	+
Опережающая самостоятельная работа		+	+
Поисковый метод			+
Исследовательский метод		+	+

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Самостоятельную работу студентов (СРС) можно разделить на текущую и творческую.

Текущая СРС – работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям; опережающая самостоятельная работа; выполнение домашних заданий; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к контрольной работе, зачету и экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) – предполагает самостоятельное изучение студентами некоторых тем, не предусмотренных лекционными занятиями; решение задач, выходящих за рамки одного раздела; участие в студенческих олимпиадах.

6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют индивидуальные домашние задания и теоретические упражнения по темам:

1. Введение в анализ.
2. Производная.
3. Неопределенный интеграл.
4. Определенный интеграл.
5. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы.
6. Числовые и функциональные ряды.
7. Функции комплексного переменного.
8. Системы дифференциальных уравнений.
9. Операционное исчисление

6.3 Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

Самоконтроль проводится с использованием списка вопросов, предлагаемых для подготовки к экзамену.

Рубежный контроль проводится в виде контрольных работ по теоретической и практической части.

По результатам текущего и рубежного контроля формируется допуск студента к экзамену. Экзамен проводится в письменной форме и оценивается преподавателем.

6.4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для самостоятельной работы студентов используются указанная в 8 учебно-методическая литература, сетевые образовательные ресурсы, представленные в портале ТПУ, в среде Web CT.

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Текущий и итоговый контроль оценки качества освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинг-плана в котором в соответствии с учебным и календарным планами указаны все формы отчетности.

Текущий контроль предполагает:

- проверку домашних и индивидуальных заданий;
- контрольные работы по каждому разделу дисциплины.

Образцы контрольных работ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ.

Для получения итоговой оценки качества освоения дисциплины проводится экзамен. Экзаменационный билет содержит 6 заданий (теоретического и практического характера) на выполнение которых студенту отводится 2 часа. Для проведения экзамена в каждом семестре предлагается список вопросов и теоретических упражнения.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

- основная литература:

1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. *Краткий курс математического анализа*. - М. Наука 1971 .
2. Пискунов Н.С. *Дифференциальное и интегральное исчисление* (в 2-х томах). - М. Наука, 1985.
3. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа (в 2-х томах).- М. Наука, 1964 (т.1), 1968 (т.2 .).
4. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. *Методы теории функций комплексного переменного*. — М.: Наука, 1973.
5. Берман Г.Н. *Сборник задач по курсу математического анализа*. – М.: Наука, 1971.
6. Демидович Б.П. *Задачи и упражнения по математическому анализу для ВТУЗов*. – М.: Наука, 1978.
7. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. *Функция комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости*. – М.: Наука, 1971.
8. Кузнецов Л.А. *Сборник индивидуальных заданий по курсу высшей математики*. – М. Наука, 1964.
9. Терехина Л.И., Фикс И.И. *Высшая математика,* часть 2. *Предел, непрерывность, производная, приложения производной, функции нескольких переменных*. Учебное пособие. — Томск, ТПУ, 2002, - 180 с.
10. Терехина Л.И., Фикс И.И. *Высшая математика*, часть 3. *Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Кратные интегралы. Теория поля.* Учебное пособие. — Томск, ТПУ, 2002, - 252 с.
11. Терехина Л.И., Фикс И.И. *Высшая математика*, часть 4. *Дифференциальные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод*. Учебное пособие. — Томск, ТПУ, 2002, - 262 с.

- дополнительная литература:

1. Бугров Я.С., Никольский С.М. *Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного*. - М. Наука, 1985.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. *Основы математического анализа* (в 2-х томах).- М. Наука, 1971 (т.1), 1973 (т.2).
3. Свешиков А.Г., Тихонов А.Н. *Теория функций комплексного переменного*.— М.: Наука, 1974.
4. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. *Высшая математика в упражнениях и задачах*. – М.: Высшая школа, 1980.
5. Каплан И.А. *Практические занятия по высшей математике* (в 3-х томах). – Харьков: Изд-во ХГУ, т. 1 – 1965.

- программное обеспечение и *Internet*-ресурсы:

1. Web-ресурсы:
   http://www.etudes.ru/ – «Математические этюды»
   http://www.exponenta.ru – Математический интернет-журнал «Exponenta»
   http://www.allmath.ru – Математический интернет-портал «Вся математика»
   http://www.ctve.ru – Интернет-сайт Центра образовательных коммуникаций и тестирования профессионального образования
2. Учебно-методические материалы, размещенные на персональных сайтах преподавателей кафедры ВМ и ВММФ в корпоративном портале ТПУ.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийной техникой (компьютер, проектор, экран).

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по техническим направлениям.

Программа одобрена на заседании кафедры высшей математики
(протокол № 11 от «28» июня 2010 г.).

Программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и математической физики
(протокол № 130 от «28» июня 2010 г.).

Авторы:
профессор каф. ВММФ _________________ Трифонов А.Ю.
доцент каф. ВМ _________________ Пахомова Е.Г.

Рецензент:
Зав. каф. теоретической физики ТГУ,
профессор _________________ Шаповалов А.В.