

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор УО «ГГТУ им. П.О. Сухого»


О.Д. Асенчик

«01» 07. 2014

Регистрационный № УДг-80-20/р.

МАТЕМАТИКА. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:

1-40 04 01 «Информатика и технологии программирования»

Факультет ФАИС

Кафедра «Высшая математика»

Курс 1,2

Семестр 1,2,3

Лекции 187 часов

Экзамен 1, 2, 3 семестры

Практические занятия 170 часов

РГР 1, 2 семестры

Лабораторные работы 26 часов

Курсовая работа- 3 семестр

Аудиторных часов по
учебной дисциплине 383 часов

Всего часов по
учебной дисциплине 752 часа

Форма получения образования
дневная

Составила Е.З.Авакян, к.ф.-м.н., доцент

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

2014

Учебная программа составлена на основе учебной программы дисциплины «Математика. Математический анализ», утвержденной «12» июня 2014 г., регистрационный № УД-885/уч.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика» «10» 06 2014 г., протокол №10

Заведующий кафедрой



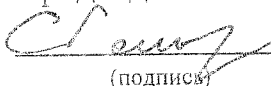
А. А. Бабич

(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем

«30» 06 2014 г., протокол № 11

Председатель



Г. И. Селиверстов

(подпись)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная цель изучения дисциплины «Математика. Математический анализ» состоит в формировании у студентов системы математических знаний, необходимых для изучения как общетехнических, так и специальных дисциплин, а также в овладении студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные инженерные задачи с использованием современных компьютерных технологий.

Основными задачами дисциплины является:

- овладение основными аналитическими методами постановки, исследования и решения математических задач;
- овладение основными численными методами решения математических задач и умение их самостоятельной реализации на компьютере;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- выработка умения самостоятельно проводить математический анализ прикладных задач с последующим созданием алгоритмов их решения;
- умение пользоваться справочной математической литературой, включая интернет-ресурсы.

Дисциплина базируется на знаниях математики, физики и информатики в пределах школьного курса, а также университетских курсов физики, информатики и теоретической механики.

Знания и умения, полученные студентами при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализаций, таких как компьютерное проектирование, обработка массивов данных и т.д.

В результате освоения дисциплины «Математика. Математический анализ» студент должен:

знать:

- методы математического анализа, теории функции комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля, теории дифференциальных уравнений;
- численные методы решения инженерных задач с помощью пакетов MATLAB;

уметь:

- совершать предельные переходы, исследовать функции на непрерывность
- дифференцировать и интегрировать функции;
- разлагать функции в степенные ряды и ряды Фурье;
- решать простейшие обыкновенные дифференциальные уравнения;

владеть:

- приемами сведения практических задач к изученному математическому аппарату.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических (лекционных) занятий с практическими, а также с управляемой самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий и практических работ активных методов обучения, современных технических средств, презентаций, обучающих программ;
- использование тестирования и модульно-рейтинговой системы оценки знаний;
- внедрение элементов научных исследований и патентного поиска в учебный процесс (в частности, в НИРС).

Организация самостоятельной работы студента

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время практических занятий под контролем преподавателя;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями у преподавателя;
- выполнение курсовой работы.

Диагностика компетенций студента

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита выполненных расчетно-графических работ;
- проведение текущих контрольных опросов и тестирования по отдельным темам курса;
- защита курсовой работы;
- выступление студента на конференциях;
- сдача зачета по дисциплине;
- сдача экзамена.

В процессе освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

- Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- Владеть системным и сравнительным анализом.
- Уметь работать самостоятельно.
- Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
- Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники.
- Уметь работать в команде.
- Владеть современными технологиями анализа предметной области и разработки требований к создаваемым программным средствам, разрабатывать математические модели процессов, документацию и спецификацию для создания программного обеспечения.
- Уметь применять основные математические модели и методы в научных исследованиях в области профессиональной деятельности
- Принимать участие в научных исследованиях, связанных с разработкой новых и совершенствованием и развитием имеющихся математических моделей и программных средств.

Согласно учебным планам на изучение дисциплины отведено:

– всего 752 часа, в том числе 383 часа аудиторных занятий, из них лекций – 187 часов, практических занятий – 170 часов, лабораторных работ – 26 часов.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий:

| СЕМЕСТР | ЧИСЛО НЕДЕЛЬ | РАСЧАСОВКА | КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ | | |
|---------|--------------|------------|------------------|------------------|--------------|
| | | | ЛЕКЦИИ | ПРАКТИЧ. ЗАНЯТИЯ | ЛАБОРАТОРНЫЕ |
| 1 | 17 | 4:3 | 68 | 51 | - |
| 2 | 17 | 3:3 | 51 | 51 | - |
| 3 | 17 | 4:4:1,5 | 68 | 68 | 26 |
| Итого | | | 187 | 170 | 26 |

Общая схема курса

| № | Наименование раздела | Лекции (часы) | Практические занятия (часы) | Лабораторные занятия (часы) | Всего аудиторных часов |
|-----|--|---------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1. | Введение в математический анализ | 18 | 16 | 2 | 36 |
| 2. | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 22 | 16 | 2 | 40 |
| 3. | Интегральное исчисление функции одной переменной. | 28 | 19 | 4 | 51 |
| 4. | Функции многих переменных | 6 | 6 | 4 | 16 |
| 5. | Теория поля | 4 | 4 | | 8 |
| 6. | Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы | 20 | 20 | | 40 |
| 7. | Дифференциальные уравнения и системы | 21 | 21 | 4 | 46 |
| 8. | Ряды | 10 | 10 | 2 | 22 |
| 9. | Фурье-анализ | 10 | 10 | 4 | 24 |
| 10. | Теория функции комплексного переменного | 28 | 28 | 2 | 58 |
| 11 | Операционное исчисление. Дискретные преобразования | 20 | 20 | 2 | 42 |
| | Всего | 187 | 170 | 26 | 383 |

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1 Лекции и практические занятия

| № | НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА | Кол-во часов | |
|-----|--|--------------|------------------|
| | | Лекции | Практич. занятия |
| 1. | Введение в математический анализ | 18 | 16 |
| 1.1 | Элементы теории множеств и математической логики. Свойства модуля действительного числа. Комплексные числа. Их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Операции над комплексными числами. Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение комплексных чисел в целую и дробную степень. Формула Эйлера. | 3 | 2 |
| 1.2 | Последовательности. Предел последовательности. Теоремы о пределах. Действия над пределами. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Критерий Коши существования предела последовательности. Верхние и нижние грани множества. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e . | 5 | 4 |
| 1.3 | Переменные величины. Понятие функции, область определения, область значений, четность, периодичность. Способы задания функции. Предел функции (определение по Коши и по Гейне). Теоремы о пределах функции. | 2 | 2 |
| 1.4 | Первый и второй замечательные пределы и их следствия. | 4 | 6 |
| 1.5 | Непрерывность функции в точке. Теоремы о непрерывности функций. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке: существование наибольших и наименьших значений, промежуточных значений. Асимптоты. | 4 | 2 |
| 2 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной. | 22 | 16 |
| 2.1 | Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Таблица производных. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная суммы, произведения и частного. | 3 | 2 |
| 2.2 | Производная сложной и обратной функции. Производная функции, заданной неявно. Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическая производная | 3 | 4 |
| 2.3 | Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Инвариантность формы дифференциала 1-го порядка. Геометрический смысл дифференциала. | 2 | 2 |
| 2.4 | Производная и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. | 2 | 2 |
| 2.5 | Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. | 2 | - |
| 2.6 | Правило Лопиталья-Бернулли. | 2 | 2 |

| | | | |
|-------------------|---|------|------|
| 2.7 | Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Представление функций по формуле Тейлора. | 3 | 2 |
| 2.8 | Условия монотонности функции. Точки экстремума. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Отыскание наибольших и наименьших значений функции на отрезке. Общая схема построения графика функции. | 5 | 2 |
| 3. | Интегральное исчисление функции одной переменной. | 28 | 19 |
| 3.1 | Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица первообразных. | 2 | - |
| 3.2 | Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование по частям. Занесение под знак дифференциала. | 2 | 4 |
| 3.3 | Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. | 2 | 2 |
| 3.4 | Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. | 2 | 2 |
| 3.5 | Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Подстановки Эйлера. Интегралы от дифференциального бинома. | 4 | 3 |
| 3.6 | Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка. | 4 | 2 |
| 3.7 | Определенный интеграл. Основные свойства. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. | 4 | 2 |
| 3.8 | Приближенное вычисление определенных интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. | 2 | - |
| 3.9 | Несобственный интеграл. Интегралы, зависящие от параметра. | 2 | 2 |
| 3.10 | Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела, поверхности тел вращения с помощью определенного интеграла. | 4 | 2 |
| ИТОГО : 1 семестр | | 68 ✓ | 51 ✓ |
| 4 | Функции многих переменных | 6 | 6 |
| 4.1 | Понятие функции нескольких переменных, предел, непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость, дифференциал. Достаточное условие дифференцируемости. Производная сложной функции. Производная функции заданной неявно. Инвариантность дифференциала первого порядка | 2 | 3 |
| 4.2 | Дифференциалы высших порядков. Теорема о независимости результата от порядка дифференцирования. Экстремумы. Необходимое и достаточное условие экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения в замкнутой области. | 2 | 3 |
| 4.3 | Приближенные вычисления. Интерполяция функций. Метод наименьших квадратов. | 2 | |
| 5 | Теория поля | 4 | 4 |
| 5.1 | Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. Векторное поле. Дивергенция и ротор. | 2 | 2 |
| 5.2 | Потенциальные и соленоидальные поля. Гармонические поля. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа. | 2 | 2 |

| | | | |
|------------------|--|----|----|
| 6 | Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы | 20 | 20 |
| 6.1 | Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. | 4 | 4 |
| 6.2 | Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая системы координат. Замена переменных в тройном интеграле | 4 | 4 |
| 6.3 | Приложения двойных и тройных интегралов. | 2 | 4 |
| 6.4 | Криволинейные интегралы первого и второго рода. Геометрические и механические приложения. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Формула Грина. | 4 | 2 |
| 6.5 | Поверхностные интегралы. Их свойства и приложения. | 2 | 2 |
| 6.6 | Поток скалярного поля через поверхность. Формула Остроградского. | 2 | 2 |
| 6.7 | Циркуляция векторного поля вдоль контура. Формула Стокса. | 2 | 2 |
| 7. | Дифференциальные уравнения и системы | 21 | 21 |
| 7.1 | Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные ДУ и уравнения, приводящиеся к однородным. | 4 | 6 |
| 7.2 | Линейные ДУ первого порядка. Уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. | 4 | 4 |
| 7.3 | ДУ неразрешенные относительно производной. Особые решения. Огибающие. Уравнения Клеро и Лагранжа. | 2 | 1 |
| 7.4 | ДУ высших порядков. Линейные однородные ДУ. Определитель Вронского. | 3 | - |
| 7.5 | Линейные неоднородные ДУ второго порядка. Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. | 4 | 6 |
| 7.6 | Системы ДУ | 4 | 4 |
| ИТОГО: 2 семестр | | 51 | 51 |
| 8 | Ряды | 10 | 10 |
| 8.1 | Числовые ряды. Сходимость, сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Признаки сравнения. Признаки сходимости Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. | 2 | 2 |
| 8.2 | Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. | 2 | 2 |
| 8.3 | Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов | 4 | 4 |
| 8.4 | Ряды Тейлора и Маклорена. Биномиальный ряд. Разложение в ряд некоторых функций. Приложения рядов к приближенным вычислениям | 2 | 2 |
| 9. | Фурье-анализ | 10 | 10 |
| 9.1 | Периодические функции. Гармоники. Тригонометрические многочлены Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Приложения рядов Фурье | 4 | 4 |
| 9.2 | Ряды Фурье в комплексной форме. Интеграл Фурье. Фурье преобразование. | 3 | 4 |
| 9.3 | Ортогональные системы функций. Интеграл Дирихле. | 3 | 2 |

| | | | |
|----------------------|--|-----|-----|
| | Скалярное произведение функций. Норма функции. Ортогональные функции. Многочлены Лагранжа и Чебышева. Свойства минимальности коэффициентов Фурье. Неравенство Бесселя. | | |
| 10. | Теория функции комплексного переменного | 28 | 28 |
| 10.1 | Комплексные числа. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. | 5 | 5 |
| 10.2 | Дифференцирование функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана. | 3 | 3 |
| 10.3 | Интегрирование функции комплексного переменного. Формула Коши. | 6 | 6 |
| 10.4 | Ряды в комплексной области. Ряд Лорана. | 4 | 4 |
| 10.5 | Нули функции. Изолированные особые точки. Вычеты функции. | 5 | 5 |
| 10.6 | Теорема Коши о вычетах. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов | 5 | 5 |
| 11. | Операционное исчисление. Дискретные преобразования | 20 | 20 |
| 11.1 | Преобразование Лапласа. Нахождение изображений и оригиналов. Свойства преобразований Лапласа | 6 | 6 |
| 11.2 | Решение задачи Коши для обыкновенных ДУ. Интеграл Дюамеля. | 2 | 2 |
| 11.3 | Решение систем ДУ и интегральных уравнений операционными методами | 2 | 2 |
| 11.4 | Дискретное преобразование. Нахождение изображений и оригиналов. Свойства дискретного преобразования | 6 | 6 |
| 11.5 | Приложения дискретных преобразований к решению разностных уравнений. | 4 | 4 |
| Итого: 3 семестр | | 68 | 68 |
| Всего за учебный год | | 187 | 170 |

2.2 Темы расчетно-графических работ

1 семестр.

Исследование функций и построение графиков

2 семестр

Криволинейные и поверхностные интегралы

2.3 Лабораторные работы

| № | НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА | КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ |
|-----------|---|------------------|
| 3 семестр | | |
| 1. | Числовая последовательность. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей. Признак сходимости. Функция. Основные преобразования графика функции. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их | 2 |

| | | |
|----|--|----|
| | классификация. | |
| 2. | Производная. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производные высших порядков. Формула Лейбница для n-й производной произведения двух функций. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Выпуклость и вогнутость функции. Общая схема построения функции и построение ее графика. | 2 |
| 3. | Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. Несобственный интеграл. | 4 |
| 4. | Функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Производная по направлению. Градиент. Производная сложной функции. Дифференциал. Применение дифференциала функции в приближенных вычислениях. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. | 4 |
| 5. | Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений второго порядка. Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений методом исключений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | 4 |
| 6. | Числовые ряды. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Функциональные ряды. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Приложение рядов к приближенным вычислениям. | 2 |
| 7. | Разложение в ряд Фурье периодических и непериодических функций. | 4 |
| 8. | Функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Интегрирование функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши. Вычеты аналитической функции. Вычисление определенных интегралов с помощью теории вычетов. | 2 |
| 9. | Отыскание изображений Лапласа. Получение оригиналов. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений с помощью операционного исчисления. | 2 |
| | Итого | 26 |

2.4 Курсовая работа

Целью курсовой работы является закрепление теоретического материала и выработка навыков исследовательской деятельности, связанной с практическим применением идей и методов математического анализа, а также проведение инженерных расчетов и оформление результатов исследований.

- задание для курсовой работы;
- содержание;
- введение, в котором обосновывается актуальность и значение темы, формулируются цели курсовой работы;
- основная часть должна содержать краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения курсовой работы, описание алгоритмов и методов выполнения расчетов;
- заключение должно содержать полученные результаты, в нем должны быть сформулированы выводы, сделанные по итогам выполнения курсовой работы;
- список использованных источников;
- приложение может содержать необходимые графики и рисунки, листинги разработанных программ.

Объем курсовой работы – 20-30 листов.

Примерные темы курсовых работ:

1. Исследование функций и построение графиков
2. Экстремумы функции нескольких переменных
3. Интерполяция функций
4. Кратные интегралы и их приложения
5. Криволинейные и поверхностные интегралы
6. Дифференциальные уравнения, неразрешенные относительно производных.
7. Приложения дифференциальных уравнений.
8. Ряды Тейлора и Маклорена
9. Ряды Фурье.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

| № раздела, темы, занятия | Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов | Количество аудиторных часов | | | Литература | Форма Контроля знаний |
|--|--|-----------------------------|---------------|--------------|------------------------------------|---|
| | | Лекции | Практ. занят. | Лаб. занятия | | |
| Первый семестр | | | | | | |
| Раздел 1. Введение в математический анализ | | 18 | 16 | 2* | | |
| 1.1 | Элементы теории множеств и математической логики. Свойства модуля действительного числа. Комплексные числа. Их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Операции над комплексными числами. Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение комплексных чисел в целую и дробную степень. Формула Эйлера. | 3 | 2 | | [1],[5],[8], [17],[35] | Контрольные задания (КЗ), экзамен (Э), тест (Т) |
| 1.2 | Последовательности. Предел последовательности. Теоремы о пределах. Действия над пределами. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Критерий Коши существования предела последовательности. Верхние и нижние грани множества. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e . | 5 | 4 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[22] | КЗ, Т, Э |
| 1.3 | Переменные величины. Понятие функции, область определения, область значений, четность, периодичность. Способы задания функции. Предел функции (определение по Коши и по Гейне). Теоремы о пределах функции. | 2 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[22] | Т, Э |
| 1.4 | Первый и второй замечательные пределы и их следствия. | 4 | 6 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[22] | КЗ, Т, Э |

| | | | | | | |
|--|---|----|----|----|--|--------|
| 1.5 | Непрерывность функции в точке. Теоремы о непрерывности функций. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке: существование наибольших и наименьших значений, промежуточных значений. Асимптоты. | 4 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[22] | К3,Т,Э |
| Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | | 22 | 16 | 2* | | |
| 2.1 | Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Таблица производных. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная суммы, произведения и частного. | 3 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12][14],[17][21] | Т,Э |
| 2.2 | Производная сложной и обратной функции. Производная функции, заданной неявно. Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическая производная | 3 | 4 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][21] | К3,Т,Э |
| 2.3 | Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Инвариантность формы дифференциала 1-го порядка. Геометрический смысл дифференциала. | 2 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][21] | Т,Э |
| 2.4 | Производная и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. | 2 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][21] | К3,Т,Э |
| 2.5 | Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. | 2 | - | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14] | Т,Э |
| 2.6 | Правило Лопиталья-Бернулли. | 2 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][21] | К3,Э |
| 2.7 | Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Представление функций по формуле Тейлора. | 3 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][21] | Т,Э |
| 2.8 | Условия монотонности функции. Точки экстремума. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Отыскание наибольших и наименьших значений функции на отрезке. Общая схема построения графика функции. | 5 | 2 | 2 | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][26] | К3,Э,Т |
| Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной. | | 28 | 19 | 2* | | |
| 3.1 | Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица первообразных. | 2 | - | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][23] | Т,Э |
| 3.2 | Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование по частям. Занесение под знак дифференциала. | 2 | 4 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][23] | К3,Э |
| 3.3 | Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. | 2 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][23] | К3,Т,Э |
| 3.4 | Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных | 2 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], | К3,Т,Э |

| | | | | | | |
|--|---|----|----|----|--|--------|
| | дробей. | | | | [12]-[14],[17][23] | |
| 3.5 | Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Подстановки Эйлера. Интегралы от дифференциального биннома. | 4 | 3 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][23] | КЗ,Т,Э |
| 3.6 | Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрические подстановка. | 4 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][23] | КЗ,Т,Э |
| 3.7 | Определенный интеграл. Основные свойства. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. | 4 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][23] | КЗ,Т,Э |
| 3.8 | Приближенное вычисление определенных интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. | 2 | - | 2 | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][23] | Т,Э |
| 3.9 | Несобственный интеграл. Интегралы, зависящие от параметра. | 2 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][23] | КЗ,Т,Э |
| 3.10 | Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела, поверхности тел вращения с помощью определенного интеграла. | 4 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][23] | КЗ,Т,Э |
| Второй семестр | | | | | | |
| Раздел 4. Функции многих переменных | | 6 | 6 | 4* | | |
| 4.1 | Понятие функции нескольких переменных, предел, непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость, дифференциал. Достаточное условие дифференцируемости. Производная сложной функции. Производная функции заданной неявно. Инвариантность дифференциала первого порядка | 2 | 3 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][27] | КЗ,Т,Э |
| 4.2 | Дифференциалы высших порядков. Теорема о независимости результата от порядка дифференцирования. Экстремумы. Необходимое и достаточное условие экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения в замкнутой области. | 2 | 3 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][27] | КЗ,Т,Э |
| 4.3 | Приближенные вычисления. Интерполяция функций. Метод наименьших квадратов. | 2 | | 4 | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][27] | Т,Э |
| Раздел 5. Теория поля | | 4 | 4 | | | |
| 5.1 | Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. Векторное поле. Дивергенция и ротор. | 2 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][27] | КЗ,Т,Э |
| 5.2 | Потенциальные и соленоидальные поля. Гармонические поля. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа. | 2 | 2 | | [1]-[3],[6],[7], [12]-[14],[17][27] | КЗ,Т,Э |
| Раздел 6. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы | | 20 | 20 | | | |

| | | | | | | |
|--|---|----|----|----|--|--------|
| 6.1 | Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. | 4 | 4 | | [1],[4],[6],[7],[12][14],[17][28],[33] | КЗ,Т,Э |
| 6.2 | Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая системы координат. Замена переменных в тройном интеграле | 4 | 4 | | [1],[4],[6],[7],[12]-[14],[17],[28],[33] | КЗ,Т,Э |
| 6.3 | Приложения двойных и тройных интегралов. | 2 | 4 | | [1],[4],[6],[7],[12]-[14],[17],[28],[33] | КЗ,Т,Э |
| 6.4 | Криволинейные интегралы первого и второго рода. Геометрические и механические приложения. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Формула Грина. | 4 | 2 | | [1],[4],[6],[7],[12]-[14],[17],[33],[34] | КЗ,Т,Э |
| 6.5 | Поверхностные интегралы. Их свойства и приложения. | 2 | 2 | | [1],[4],[6],[7],[12]-[14],[17],[33],[34] | КЗ,Т,Э |
| 6.6 | Поток скалярного поля через поверхность. Формула Остроградского. | 2 | 2 | | [1],[4],[6],[7],[12]-[14],[17],[33],[34] | КЗ,Т,Э |
| 6.7 | Циркуляция векторного поля вдоль контура. Формула Стокса. | 2 | 2 | | [1],[4],[6],[7],[12]-[14],[17],[33],[34] | КЗ,Т,Э |
| Раздел 7. Дифференциальные уравнения и системы | | 21 | 21 | 4* | | |
| 7.1 | Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные ДУ и уравнения, приводящиеся к однородным. | 4 | 6 | | [1]-[4],[7],[12]-[14],[17][24],[25] | КЗ,Т,Э |
| 7.2 | Линейные ДУ первого порядка. Уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. | 4 | 4 | | [1]-[4],[7],[12]-[14],[17][24],[25] | КЗ,Т,Э |
| 7.3 | ДУ неразрешенные относительно производной. Особые решения. Огибающие. Уравнения Клеро и Лагранжа. | 2 | 1 | 2 | [1]-[4],[7],[12]-[14],[17][24],[25] | Т,Э |
| 7.4 | ДУ высших порядков. Линейные однородные ДУ. Определитель Вронского. | 3 | - | | [1]-[4],[7],[12]-[14],[17][24],[25] | Т,Э |
| 7.5 | Линейные неоднородные ДУ второго порядка. Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. | 4 | 6 | | [1]-[4],[7],[12]-[14],[17][24],[25] | КЗ,Т,Э |
| 7.6 | Системы ДУ | 4 | 4 | 2 | [1]-[4],[7],[12]-[14],[17][24],[25] | КЗ,Т,Э |

Третий семестр

| | | | | | | |
|--|---|----|----|---|-------------------------------------|--------|
| Раздел 8.Ряды | | 10 | 10 | 2 | | |
| 8.1 | Числовые ряды. Сходимость, сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Признаки сравнения. Признаки сходимости Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. | 2 | 2 | | [1]-[7],[12]-[14],[17][24],[31] | КЗ,Т,Э |
| 8.2 | Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. | 2 | 2 | | [1]-[7],[12]-[14],[17][24],[31] | КЗ,Т,Э |
| 8.3 | Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов | 4 | 4 | | [1]-[7],[12]-[14],[17][24],[31] | КЗ,Т,Э |
| 8.4 | Ряды Тейлора и Маклорена. Биномиальный ряд. Разложение в ряд некоторых функций. Приложения рядов к приближенным вычислениям | 2 | 2 | 2 | [1]-[7],[12]-[14],[17][24],[31] | КЗ,Т,Э |
| Раздел 9.Фурье-анализ | | 10 | 10 | 4 | | |
| 9.1 | Периодические функции. Гармоники. Тригонометрические многочлены Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Приложения рядов Фурье | 4 | 4 | 2 | [1],[4],[5],[10]-[12],[31] | КЗ,Т,Э |
| 9.2 | Ряды Фурье в комплексной форме. Интеграл Фурье. Фурье преобразование. | 3 | 4 | 2 | [1],[4],[5],[10]-[12],[31] | КЗ,Т,Э |
| 9.3 | Ортогональные системы функций. Интеграл Дирихле. Скалярное произведение функций. Норма функции. Ортогональные функции. Многочлены Лагранжа и Чебышева. Свойства минимальности коэффициентов Фурье. Неравенство Бесселя. | 3 | 2 | | [1],[4],[5],[10]-[12],[31] | Т,Э |
| 10.Теория функции комплексного переменного | | 28 | 28 | 2 | | |
| 10.1 | Комплексные числа. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. | 5 | 5 | 2 | [1],[4],[5],[8],[11],[13],[17],[35] | КЗ,Т,Э |
| 10.2 | Дифференцирование функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана. | 3 | 3 | | [1],[4],[5],[8],[11],[13],[17],[35] | КЗ,Т,Э |
| 10.3 | Интегрирование функции комплексного переменного. Формула Коши. | 6 | 6 | | [1],[4],[5],[8], | КЗ,Т,Э |

| | | | | | | |
|---|--|----|----|---|---|--------|
| | | | | | [11],[13],[17],[35] | |
| 10.4 | Ряды в комплексной области. Ряд Лорана. | 4 | 4 | | [1],[4],[5],[8], [11],[13],[17],[35] | КЗ,Т,Э |
| 10.5 | Нули функции. Изолированные особые точки. Вычеты функции. | 5 | 5 | | [1],[4],[5],[8], [11],[13],[17],[35] | КЗ,Т,Э |
| 10.6 | Теорема Коши о вычетах. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов | 5 | 5 | | [1],[4],[5],[8], [11],[13],[17],[35] | КЗ,Т,Э |
| Раздел 11.Операционное исчисление.Дискретные преобразования | | 20 | 20 | 2 | | |
| 11.1 | Преобразование Лапласа. Нахождение изображений и оригиналов. Свойства преобразований Лапласа | 6 | 6 | | [1],[4],[5],[8], [11],[13],[17],[36] | КЗ,Т,Э |
| 11.2 | Решение задачи Коши для обыкновенных ДУ. Интеграл Дюамеля. | 2 | 2 | 1 | [1],[4],[5],[8], [11],[13],[17],[36] | КЗ,Т,Э |
| 11.3 | Решение систем ДУ и интегральных уравнений операционными методами | 2 | 2 | 1 | [1],[4],[5],[8], [11],[13],[17],[36] | КЗ,Т,Э |
| 11.4 | Дискретное преобразование . Нахождение изображений и оригиналов. Свойства дискретного преобразования | 6 | 6 | | [1],[4],[5],[8], [11],[13],[17],[36] | КЗ,Т,Э |
| 11.5 | Приложения дискретных преобразований к решению разностных уравнений. | 4 | 4 | | [1],[4],[5],[8], [11],[13],[17],[36] | КЗ,Т,Э |

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Основная литература

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. - Москва : Айрис-пресс, 2013.
2. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. В 2-х ч. / Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2005.
3. Гусак, А.А. Высшая математика. В 2-х т.: Учебник для студентов вузов / А.А. Гусак. – Мн.: ТетраСистемс, 2001, 2004, 2007, 2009.
4. Бугров, Я. С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного : [учеб. для инж.-техн. спец. вузов] / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - Москва : Наука, 1989.
5. Мантуров, О. В. Курс высшей математики : Ряды. Уравнения мат. физики. Теория функций комплекс. переменной. Числен. методы. Теория вероятностей : учеб. для втузов. - Москва : Высшая школа, 1991.
6. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 ч. : учебное пособие для втузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - Москва : Высшая школа, 1999, 2006, 2008.
7. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебник для втузов / В 2 т. Н. С. Пискунов. - 10-е изд.. - Москва : Наука, 1972.
8. Краснов, М.П. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости./ Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Т.И. - Москва: Наука, 1981
9. Воднев, В.Т. Основные математические формулы: справочник. Мн.: Выш. шк., 1988, 1995.

4.2. Дополнительная литература

10. Ильин, В. А. Основы математического анализа : учебник для ун-тов / под ред. А. Н. Тихонова. - Москва : Наука, 1982.
11. Мышкис, А. Д. Математика для технических вузов : специальные курсы / А. Д. Мышкис . - Санкт-Петербург : Лань, 2002.
12. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т.1-3. М.: Наука, 1969.
13. Индивидуальные задания по высшей математике : В 4 ч / под общ. ред. А. П. Рябушко. - Минск : Высшая школа, 2006, 2007, 2008, 2010, 2013.
14. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике : типовые расчеты : учебное пособие для вузов / Л. А. Кузнецов. - Москва : Высшая школа, 1983.

15. Выгодский, М. Я. Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский. - Москва : Астрель : АСТ, 2001, 2002.
16. Белявский С.С. Высшая математика : Решение задач: Учеб. пособие для вузов. - Мн. : Вышэйшая школа, 2004.
17. Гурский, Е.И. Руководство к решению задач по высшей математике : в 2 ч. : учебное пособие для вузов / Е. И. Гурский [и др.] ; под общ. ред. Е. И. Гурского. - Минск : Вышэйшая школа, 1989, 1990.
18. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие для вузов. - Москва : Наука, 1975.
19. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. - Москва : АСТ : Астрель, 2002 - 558 с.
20. Лунгу, К.Н. Сборник задач по высшей математике : с контрольными работами / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - Москва : Айрис Пресс, 2005, 2007.

4.3. Учебно-методические комплексы

21. Авакян, Е.З. Неопределенный и определенный интегралы: практ. пособие к дом. заданиям по дисц. «Высшая математика», № 2506 / Е.З. Авакян, И.В. Иванейчик. — Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2000.
22. Зыкунов, В.А. Дифференциальные уравнения: практ. пособие к дом. заданиям по дисц. «Высшая математика», № 2519 / В.А. Зыкунов, Ю.Д. Черниченко. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2001.
23. Тимошин, С.И. Дифференциальные уравнения и их приложения: Пособие для студентов технических ВУЗов / С.И. Тимошин. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2005.
24. Авакян, С.Л. Исследование функций и построение графиков: практикум по выполнению дом. заданий по курсу «Высшая математика», № 3666 / С.Л. Авакян, Е.А. Дегтярева. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2008.
25. Курлович, С.П. Функции нескольких переменных: практикум по выполнению домашних заданий по курсам «Математика» и «Высшая математика», № 3527 / С.П. Курлович, И.В. Иванейчик, Е.А. Дегтярева. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007.
26. Авакян, Е.З. Кратные интегралы: практикум по выполнению к домашним заданиям по курсу «Высшая математика», № 3847 / Е.З. Авакян, С.Л. Авакян - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.

27. Великович, Л.Л. Ряды: практикум к расчетно-графическим работам по дисциплине «Высшая математика», № 2262 / Л.Л. Великович, Л.Д. Корсун, С.П. Курлович. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 1998.
28. Тепляков, В.Г. Ряды: практическое руководство к расчетно-графическим работам по дисциплине «Высшая математика», № 2263 / В.Г. Тепляков, Л.Д. Корсун. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 1998.
29. Великович, Л.Л. Ряды: практическое пособие к домашним заданиям по дисциплине «Высшая математика», № 2290 / Л.Л. Великович, С.П. Курлович. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 1998.
30. Евтухова, С.М. Неопределенный и определенный интегралы: практикум по выполнению расчетно-графических работ, № 3908 / С.М. Евтухова, И.В. Иванейчик. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.
31. Великович, Л.Л. Кратные интегралы и их приложения: пособие по курсу «Высшая математика» для студентов технических специальностей, № 3836 / Л.Л. Великович, Ю.Д. Черниченко. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.
32. Авакян, Е.З. Криволинейные и поверхностные интегралы: практикум по выполнению к домашним заданий по курсу «Высшая математика», № 3848 / Е.З. Авакян, С.Л. Авакян - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.
33. Курлович, С.П. Теория функций комплексного переменного : практикум по выполнению домашних заданий курсов "Математика" и "Высшая математика" для студентов дневной формы обучения № 3837/ С. П. Курлович, Л. Д. Корсун. - Гомель : ГГТУ, 2009.
34. Корсун, Л.Д. Операционное исчисление : практикум по выполнению домашних заданий курсов "Математика" и "Высшая математика" для студентов дневной формы обучения № 3839/ Л. Д. Корсун, С. П. Курлович. - Гомель : ГГТУ, 2009.

4.4 Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

35. Авакян, Е.З. Дифференцирование функции одной переменной [Электронный ресурс] : практикум по дисциплине "Высшая математика" для студентов дневной формы обучения / Е. З. Авакян, С. Л. Авакян, И. В. Иванейчик ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Высшая математика". - Гомель : ГГТУ, 2010 - 38 с.

36. Авакян, Е.З. Теория пределов [Электронный ресурс] : практикум по дисциплине "Высшая математика" для студентов всех специальностей


дневной формы обучения / Е. З. Авакян, С. Л. Авакян, И. В. Иванейчик ;
Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение
образования "Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого", Кафедра "Высшая математика". - Гомель : ГГТУ,
2010 - 22 с.

37. Специальные математические методы и функции [Электронный ресурс]:
электронный учебно-методический комплекс дисциплины /сост.: А.А.
Бабич, А.В. Емелин, Л.Д. Корсун ; каф. "Высшая математика". - Гомель :
ГГТУ, 2012.

Список литературы, полученный сканом от Аветисян А. В.

Библиотека ГГТУ

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|------------------|---|---|
| Физика | "Физика" |  | Принято 10.06.14 |

Зав. кафедрой ВМ



А.А. Бабич