

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого

_____ О. Д. Асенчик

28.06.2019 г.

Регистрационный № УД-42-19/уч.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных техно-
логий»

Учебная программа «Математика» разработана на основе:
образовательного стандарта высшего образования первой ступени специальности 1-36 07 02;
учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» по специальности 1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий»
регистрационный № I 36-1-15/уч. от 06.02.2019.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Ю.Д. Черниченко – доцент кафедры «Высшая математика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

П.А. Хило – заведующий кафедрой «Физика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого», доктор физико-математических наук, профессор.

Л.А. Воробей – доцент кафедры ИВС «Белорусского торгово-экономического университета потребительской кооперации», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Высшая математика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»

(протокол № 9 от 15.05.2019);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»

(протокол № 10 от 03.06.2019);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»

(протокол № 7 от 24.06.2019);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»

(протокол № 6 от 26.06.2019).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа « Высшая математика» разработана на основе образовательного стандарта высшего образования первой степени специальности 1-36 07 02 и учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» по специальности 1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий» регистрационный № I 36-1-15/уч. от 06.02.2019.

Дисциплина « Высшая математика» является одним из основных курсов базовой подготовки специалистов и служит фундаментом образования студентов высших учебных заведений.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели преподавания дисциплины

Курс высшей математики является одним из основных курсов подготовки специалистов общепромышленных специальностей. Основная цель изучения дисциплины состоит в формировании у студентов системы математических знаний, необходимых для изучения как общетехнических, так и специальных дисциплин, развитие логического мышления, а также в овладении студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим самостоятельно анализировать, моделировать и решать прикладные инженерные задачи с использованием современных компьютерных технологий.

Задачи изучения дисциплины

Преподавание курса высшей математики предусматривает:

- 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;
- формирование и развитие умений и навыков самостоятельно выполнять математическую формулировку и 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, связанных с проектированием, моделированием и расчетом машин, механизмов, их деталей и узлов, вплоть до создания САПР.

В результате освоения дисциплины « Высшая математика» студент должен: *знать:*

- методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения дифференциальных уравнений;

- основы теории функции комплексного переменного, операционного исчисления, теории рядов и теории поля;
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- основные математические методы решения инженерных задач;

уметь

- решать математически формализованные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии;
- дифференцировать и интегрировать функции, вычислять интегралы по фигуре, решать дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений;
- ставить и решать вероятностные задачи и производить статистическую обработку опытных данных;
- строить математические модели физических процессов;

владеть

- основными приемами обработки экспериментальных данных;
- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.

В результате освоения дисциплины «Высшая математика» у студента должны быть сформированы следующие *компетенции*:

- умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- порождать новые идеи;
- самостоятельно и в команде;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- анализировать и обрабатывать собранные данные;
- работать с научной, технической и патентной литературой;
- владение междисциплинарным подходом к решению проблем, элементами системного и сравнительного анализа, исследовательскими навыками, а также навыками, связанными с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Согласно учебным планам на изучение дисциплины «Высшая математика» отведено:

- для специальности 1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий» всего 570 часов, в том числе 289 часов аудиторных занятий, из них лекций – 136 часов, практических занятий – 153 часа, трудоемкость дисциплины – 16 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Форма получения высшего образования	Курс	Всего аудиторных часов	Лекции (часов)	Практич. занятия (часов)	Зачет, семестр	Экзамен, семестр	РГР семестр
Дневная	1,2	289	136	153	-	1,2,3	1,2,3

Общая схема курса

№	Наименование раздела, темы	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Всего аудиторных часов
	1 семестр			
1	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	24	22	46
2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	6	7	13
3	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.	21	22	43
	Итого 1 семестр	51	51	102
	2 семестр			
4	Интегральное исчисление.	19	23	42
5	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	18	23	41
6	Дифференциальные уравнения.	14	22	36
	Итого 2 семестр	51	68	119
	3 семестр			
7	Числовые и функциональные ряды.	10	10	20
8	Элементы комплексного анализа. Операционное исчисление.	10	10	20
9	Теория вероятностей и математическая статистика.	14	14	28
	Итого 3 семестр	34	34	68
	Всего	136	153	289

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Лекционные и практические занятия

№ пп	Название темы, содержание лекции	Лекции	Практ. занятия
1	2	3	4
1 семестр		51	51
1.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	24	22
1.1	Введение в математический анализ (предел последовательности, предел функции, непрерывность функции).	8	10
1.2	Дифференцирование функции одной переменной.	16	12
2.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	6	7
3.	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	21	22
3.1	Матрицы, определители, системы линейных уравнений.	8	8
3.2	Векторы, линейные операции над векторами, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	4	6
3.3	Декартова система координат. Уравнения прямой и плоскости. Уравнения кривых 2-го порядка на плоскости. Уравнения поверхностей 2-го порядка.	9	8
2 семестр		51	68
4.	Интегральное исчисление	19	23
4.1	Неопределенный интеграл.	10	12
4.2	Определенный интеграл и его приложения.	9	11
5.	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля	18	23
5.1	Двойные и тройные интегралы.	7	9
5.2	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.	4	5
5.3	Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.	4	5
5.4	Элементы теории поля.	3	4
6.	Дифференциальные уравнения	14	22
6.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	6	8
6.2	Дифференциальные уравнения высших порядков.	8	14
3 семестр		34	34
7.	Числовые и функциональные ряды	10	10
7.1	Числовые ряды.	4	4
7.2	Функциональные ряды.	4	4
7.3	Ряды Фурье.	2	2

8.	Элементы комплексного анализа. Операционное исчисление	10	10
8.1	Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Дифференцирование функции комплексного переменного. Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши. Формула Коши.	4	3
8.2	Степенные ряды. Ряд Лорана.	1	1
8.3	Вычеты функций. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов.	1	2
8.4	Операционное исчисление. Приложения операционного исчисления.	4	4
9.	Теория вероятностей и математическая статистика	14	14
9.1	Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	6	6
9.2	Случайные величины. Функции распределения и плотность вероятности, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия. Закон больших чисел. Биномиальное, пуассоновское и показательное распределения, их числовые характеристики. Простейший поток событий. Функция надежности. Равномерное и нормальное распределения. Правило трех сигм. Центральная предельная теорема.	4	3
9.3	Двумерные случайные величины и их свойства. Функция распределения и плотность вероятности.	2	2
9.4	Элементы математической статистики, выборка, эмпирическая функция распределения, полигон, гистограмма.	1	2
9.5	Точечные оценки параметров распределения по выборке. Несмещенные и состоятельные оценки. Исправленная выборочная дисперсия. Понятие о доверительных интервалах для математического ожидания и дисперсии. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона.	1	1

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
(дневная форма получения высшего образования)

Номер раздела, те-	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия		
1	2	3	4		5	6
1 семестр		51	51			
1.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	24	22			
1.1.	Множества вещественных чисел. Числовые последовательности. Предел. Верхние и нижние грани множества. Теорема Больцано-Вейерштрасса (без док-ва). Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы функции. Ограниченность функции, имеющей предел.	2	2			ПДЗ, Опрос
1.2.	Число e . Замечательные пределы.	2	3			РГР
1.3.	Бесконечно малые функции. Сумма бесконечно малых функций. Произведение бесконечно малой функции на ограниченную. Произведение бесконечно малых функций. Разложение функции, имеющей предел, на ограниченную и бесконечно малую. Предел суммы, произведения и частного. Бесконечно большие функции. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые. Условие эквивалентности. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов. Символы “ o ” и “ O ”.	2	3			ПДЗ, РГР, Опрос
1.4.	Непрерывность функции. Свойства непрерывных в точке функций: непрерывность суммы, произведения и частного; предел и непрерывность элементарных функций; предел и непрерывность сложной функции.	1	1			Опрос
1.5.	Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функций и их классификация. Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.	1	1			Опрос
1.6.	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производные: тригонометрических функций, степенной, логарифмической.	2	1			ПДЗ, РГР
1.7.	Производная сложной функции. Обратная функция. Непрерывность и производная обратной функции. Гиперболические функции, их свойства и графики. Обратные гиперболические функции. Производные гиперболических и обратных гиперболических функций. Производные показательной и обратных тригонометрических функций. Таблица производных.	2	2			ПДЗ, РГР

1.8.	Дифференцируемость функций. Дифференциал функции. Связь с производной. Инвариантность формы дифференциала. Непрерывность дифференцируемой функции. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	1	1			ПДЗ, Опрос
1.9.	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница (без доказательства). Неинвариантность формы дифференциалов порядка выше первого.	1	1			ПДЗ, Опрос
1.10.	Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.	2	1			Опрос
1.11.	Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.	2	1			ПДЗ, РГР
1.12.	Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Представление элементарных функций по формуле Маклорена. Приложения формулы Маклорена.	1	1			ПДЗ, Опрос
1.13.	Условия возрастания и убывания функций. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки максимума и минимума. Критические точки.	2	1			ПДЗ, Опрос
1.14.	Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Исследование на максимум и минимум с помощью производных высшего порядка.	1	1			ПДЗ, Опрос
1.15.	Исследование функций на выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема построения графиков.	1	1			ПДЗ, Опрос РГР
1.16.	Векторная функция скалярного аргумента. Производная, ее геометрический и механический смысл. Параметрические уравнения кривой на плоскости и в пространстве. Функции, заданные параметрически и неявно, их дифференцирование. Кривизна плоской и пространственной кривой. Эволюта и эвольвента.	1	1			Опрос, РГР
2.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	6	7			
2.1.	Функции двух переменных, способы задания, геометрический смысл, линии уровня. Функции трех переменных, поверхности уровня. Функции любого числа переменных. Предел функции, непрерывность, частные производные. Дифференцируемость, полный дифференциал. Достаточное условие дифференцируемости. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.	2	3			Опрос, ПДЗ, РГР
2.2.	Производные от сложных функций. Инвариантность формы полного дифференциала. Неявные функции. Теорема существования. Производные неявной функции.	1	1			ПДЗ, РГР
2.3.	Частные производные высших порядков. Теорема о независимости результата дифференцирования от порядка дифференцирования. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Функция Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	3	3			Опрос, ПДЗ, РГР
3.	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	21	22			
3.1.	Матрицы. Операции над матрицами, их свойства.	2	2			ПДЗ, РГР
3.2.	Определители и их основные свойства. Миноры и алгебраические дополнения.	2	2			ПДЗ, РГР

3.3.	Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.	1	1			ПДЗ, РГР
3.4.	Система линейных уравнений. Матричный способ решения невырожденной системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	3	3			ПДЗ, РГР
3.5.	Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты. Понятие вектора и линейные операции над векторами. Линейно-независимые системы векторов. Базис, разложения по базису. Проекция вектора и его координаты. Линейные операции в координатной форме.	1	2			Опрос, ПДЗ
3.6.	Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора. Угол между двумя векторами. Ортогональные векторы. Условие ортогональности двух векторов. Векторное и смешанное произведения, основные свойства, их вычисление через определители. Коллинеарные и компланарные векторы. Условие коллинеарности двух векторов и компланарности трех векторов. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений.	3	4			Опрос, ПДЗ, РГР
3.7.	Понятие об уравнениях линии на плоскости и поверхности в пространстве. Уравнения окружности и сферы. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку с заданным вектором нормали; нормированное уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости; уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Направляющие векторы плоскости; векторное параметрическое уравнение плоскости. Угол между плоскостями; условие перпендикулярности и параллельности двух плоскостей.	3	2			Опрос, РГР
3.8.	Направляющий вектор прямой; векторное параметрическое уравнение прямой на плоскости и в пространстве. Каноническое уравнение прямой. Уравнение пучка прямых. Угол между прямыми на плоскости и в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве и на плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между непараллельными прямыми. Угол между прямой и плоскостью; условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	3	3			Опрос, ПДЗ, РГР
3.9.	Линейный оператор и его матрица в данном базисе. Матрицы линейного оператора в различных базисах. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Квадратичные формы и их приведение к каноническому виду.	1	1			Опрос, ПДЗ,
3.10.	Общее уравнение кривых и поверхностей второго порядка и их приведение к каноническому виду. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Геометрические свойства эллипса, гиперболы и параболы; директриса, фокус, эксцентриситет. Канонические формы уравнений основных поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, однополостный и двуполостный гиперboloид, эллиптический и гиперболический параболоид. Линейчатые поверхности. Исследование поверхностей методом сечений.	2	2			Опрос, ПДЗ
2 семестр		51	68			
4.	Интегральное исчисление	19	23			

4.1.	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. Векторное представление комплексных чисел. Операции с “комплексными” векторами.	2	2			Опрос, ПДЗ, РГР
4.2.	Многочлены в комплексной области. Условия тождественности двух многочленов. Корни многочлена. Теорема Безу. Основная теорема алгебры (без док-ва). Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратные множители. Разложение дробной рациональной функции на простейшие дроби. Метод неопределенных коэффициентов.	2	2			Опрос, ПДЗ
4.3.	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул.	1	1			Опрос, ПДЗ
4.4.	Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.	1	2			ПДЗ, РГР
4.5.	Интегрирование простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование рациональных функций.	2	3			ПДЗ, РГР
4.6.	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Универсальная тригонометрическая подстановка. Тригонометрические подстановки. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	2	2			ПДЗ, РГР
4.7.	Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.	1	1			Опрос, ПДЗ
4.8.	Производная интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле.	2	2			Опрос, ПДЗ
4.9.	Приложение определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Дифференциал длины дуги кривой. Длина дуги кривой.	2	3			Опрос, ПДЗ, РГР
4.10.	Вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращения.	2	2			РГР
4.11.	Механические приложения определенных интегралов.	1	2			РГР
4.12.	Приближенные методы вычисления определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.	1	1			Опрос, ПДЗ
5.	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля	18	23			
5.1.	Двойные и тройные интегралы и их свойства. Вычисление двойных и тройных интегралов с помощью повторных.	4	5			Опрос, ПДЗ, РГР
5.2.	Замена переменных в двойном и тройном интегралах. Якобиан. Полярные, цилиндрические и сферические координаты. Применение двойных и тройных интегралов.	3	4			ПДЗ, РГР
5.3.	Определение криволинейных интегралов первого и второго типов, их свойства и вычисление. Формула Грина.	4	5			Опрос, ПДЗ, РГР
5.4.	Односторонние и двусторонние поверхности. Площадь поверхности. Определение поверхностных интегралов первого и второго типов, их свойства и вычисление.	4	5			Опрос, ПДЗ, РГР

5.5.	Скалярное поле. Поверхности уровня и линии уровня скалярного поля. Векторное поле. Векторные линии и векторные трубки. Производная по направлению. Градиент скалярного поля. Дивергенция и ротор векторного поля, их физический смысл.	1	1			Опрос, ПДЗ, РГР
5.6.	Линейный интеграл в векторном поле. Циркуляция векторного поля. Работа силового поля. Теорема Стокса. Поток векторного поля через поверхность и его физический смысл. Теорема Остроградского-Гаусса. Потенциальные, соленоидальные и безвихревые поля. Условие потенциальности и соленоидальности поля. Условие независимости линейного интеграла от формы пути интегрирования. Операторы Гамильтона и Лапласа, их выражения в цилиндрических и сферических координатах.	2	3			Опрос, ПДЗ
6.	Дифференциальные уравнения	14	22			
6.1.	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие понятия). Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка). Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.	2	2			Опрос, ПДЗ, РГР
6.2.	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	2	3			ПДЗ, РГР
6.3.	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Особые решения дифференциального уравнения первого порядка.	2	3			Опрос, ПДЗ, РГР
6.4.	Дифференциальные уравнения высших порядков (общие понятия). Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка). Уравнения, допускающие понижение порядка.	1	2			Опрос, ПДЗ
6.5.	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы функций. Определитель Вронского. Необходимое условие линейной независимости системы функций.	1	2			Опрос, ПДЗ
6.6.	Линейные однородные ДУ, условие линейной независимости их решений. Фундаментальная система решений, структура общего решения. Формула Остроградского-Лиувилля.	1	2			Опрос, ПДЗ, РГР
6.7.	Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.	1	3			Опрос, ПДЗ, РГР
6.8.	Линейные однородные и неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Свободные и вынужденные колебания. Комплексное изображение гармонических колебаний.	2	3			Опрос, ПДЗ, РГР
6.9.	Системы обыкновенных ДУ. Метод исключения. Понятие устойчивости решения систем ДУ (по Ляпунову).	2	2			Опрос, ПДЗ, РГР
3 семестр		34	34			
7.	Числовые и функциональные ряды	10	10			

7.1.	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Геометрическая прогрессия. Простейшие действия над рядами: умножение на число, сложение и вычитание. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Интегральный признак сходимости. Признаки Даламбера и Коши.	3	2			Опрос, ПДЗ, РГР
7.2.	Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Ряды с комплексными членами.	1	2			Опрос, ПДЗ, РГР
7.3.	Функциональные ряды. Равномерная сходимость, область сходимости. Признак Вейерштрасса. Теорема о непрерывности суммы функционального ряда. Теорема о почленном интегрировании и дифференцировании функциональных рядов.	1	1			Опрос, ПДЗ
7.4.	Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости, интервал и радиус сходимости. Теорема о равномерной сходимости степенного ряда.	2	2			Опрос, ПДЗ, РГР
7.5.	Ряды Тейлора и Маклорена. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Достаточные условия разложимости функции в ряд Тейлора. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций. Применение степенных рядов.	1	1			Опрос, ПДЗ
7.6.	Ортогональные, ортонормальные и полные системы функций. Ряды и коэффициенты Фурье. Приближение в среднем. Свойство минимальности коэффициентов Фурье. Условия Дирихле. Разложение периодической функции в тригонометрический ряд Фурье. Физическое истолкование разложения функций в тригонометрический ряд Фурье.	1	1			Опрос, ПДЗ, РГР
7.7.	Разложение в тригонометрический ряд Фурье функций, заданных на интервале. Разложение четных и нечетных функций в тригонометрический ряд Фурье. Комплексный ряд Фурье. Интеграл Фурье. Синус и косинус - преобразования Фурье.	1	1			Опрос, ПДЗ, РГР
8.	Элементы комплексного анализа. Операционное исчисление	10	10			
8.1.	Комплексные числа. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.	1	1			Опрос, ПДЗ
8.2.	Дифференцирование функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана.	1	1			Опрос, ПДЗ, РГР
8.3.	Интегрирование функции комплексного переменного. Теоремы Коши. Формула Коши.	2	1			Опрос, ПДЗ
8.4.	Ряды в комплексной области. Ряд Лорана.	1	1			Опрос, ПДЗ
8.5.	Нули функции. Изолированные особые точки. Вычеты функции. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов.	1	2			Опрос, ПДЗ, РГР
8.6.	Операционное исчисление: оригиналы и изображения, преобразование Лапласа, его свойства, обратное преобразование Лапласа: теоремы разложения, формула Римана-Меллина. Операционный метод решения линейных д.у. и их систем.	4	4			Опрос, ПДЗ, РГР
9.	Теория вероятностей и математическая статистика	14	14			

9.1.	Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Алгебра событий. Теорема сложения вероятностей. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Вероятность появления хотя бы одного события.	4	4			Опрос, ПДЗ, РГР
9.2.	Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	2	2			Опрос, ПДЗ, РГР
9.3.	Случайные величины. Функции распределения и плотность вероятности, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Среднее квадратическое отклонение. Закон больших чисел. Биномиальное и пуассоновское распределения, их числовые характеристики. Простейший поток событий. Функция надежности.	2	2			Опрос, ПДЗ
9.4.	Равномерное и нормальное распределения. Правило трех сигм. Центральная предельная теорема. Показательное распределение, его числовые характеристики.	2	1			Опрос, ПДЗ
9.5.	Двумерные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины, их свойства. Зависимые и независимые случайные величины. Условие независимости двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Коррелированность и зависимость случайных величин. Линейная регрессия.	2	2			Опрос, ПДЗ
9.6.	Выборочный метод. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	1	2			Опрос, ПДЗ, РГР
9.7.	Точечные оценки параметров распределения по выборке. Несмещенные и состоятельные оценки. Исправленная выборочная дисперсия. Понятие о доверительных интервалах для математического ожидания и дисперсии. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона.	1	1			Опрос, ПДЗ, РГР
	ВСЕГО	136	153			

ПДЗ – проверка домашних заданий;
РГР – расчетно-графическая работа.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т.1,2. М.: Наука, 1985.
2. Бугров, Я.С., Никольский, С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. М.: Наука, 1981
3. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1987.
4. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа. М.: Наука, 1979.
5. Мантуров, О.В. Ряды. Уравнения мат. физики. Теория функции комплексной переменной. Теория вероятностей. М.: Высш. шк., 1991.
6. Гнеденко, Б.В. Курс теории вероятностей М.: Наука, 1988.
7. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии, уч.пособие. М.: Наука, 1972.
8. Под ред. Апатенка Р.Ф. Сборник задач по линейной алгебре, уч. пособие. Мн.: Выш. шк., 1980.
9. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности. М.: Высш. шк., 1979.
10. Данко, П.Е., Попов, А.Г. ВМ в упражнениях и задачах, ч.3. М.: Высш.шк., 1978.
11. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1985.
12. Гусак, А.А. Основы высшей математики: учебное пособие / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. – Минск: ТетраСистемс, 2012. – 205 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939> (дата обращения: 12.12.2019). – ISBN 978-985-536-274-7. – Текст: электронный.
13. Баврин, И.И. Краткий курс высшей математики: учебник / И.И. Баврин. – Москва: Физматлит, 2003. – 328 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67300> (дата обращения: 12.12.2019). – ISBN 5-9221-0334-2. – Текст: электронный.
14. Задачник по курсу математического анализа: учебное пособие / Н.Я. Виленкин, К.А. Бохан, И.А. Марон и др.; под ред. Н.Я. Виленкина. – Москва: Издательство «Просвещение», 1971. – Ч. 1. – 352 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459819> (дата обращения: 12.12.2019). – Текст: электронный.
15. Задачник по курсу математического анализа: учебное пособие / Н.Я. Виленкин, К.А. Бохан, И.А. Марон и др.; под ред. Н.Я. Виленкина. – Москва: Издательство «Просвещение», 1971. – Ч. 2. – 336 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459818> (дата обращения: 12.12.2019). – Текст: электронный.
16. Дорофеев, С.Н. Высшая математика: конспект лекций / С.Н. Дорофеев. – Москва: Мир и образование, 2011. – 591 с. – (Полный конспект лекций). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102357> (дата обращения: 12.12.2019). – Текст: электронный.

Дополнительная литература

17. Гурский, Е.И. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии. Мн. Выш. шк., 1982.
18. Ильин, В.А., Позняк, Э.Г. Основы математического анализа, ч.1,2. М.: Наука, 1973.
19. Мышкис, А.Д. Математика для вузов. Спец.курс. М.: Наука, 1971.
20. Свешников, А.Г., Тихонов, А.Н. Теория функций комплексной переменной. М.: Наука, 1974.
21. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т.1-3. М.: Наука, 1969.
22. Гусак, А.А. Пособие к решению задач по ВМ. Мн.: БГУ, 1973.
23. Под ред. Рябушко А.П. Сборник индивидуальных задач по ВМ: уч. пособие в 3-х частях. Мн.: Выш. шк., 1991.
24. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по ВМ (типовые расчеты): учебное пособие. М.: Высш. шк., 1983.
25. Данко, П.Е. ВМ в упражнениях и задачах. Пособие для вузов, ч.1,2. М.: Высш. шк., 1980.
26. Гусак, А.А. Сборник задач и упражнений по ВМ. Мн.: Выш. шк., 1980.
27. Баврин, И.И. Высшая математика: учебник для вузов. – Москва: Владос, 2004. – 399 с.
28. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник для студентов вузов / А.А. Гусак. – 7-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2009. – 543 с.
29. Булдык, Г.М. Высшая математика: курс лекций / Г.М. Булдык. – Минск: ФУАинформ, 2010. – 541 с.
30. Виленкин, И.В. Высшая математика для студентов экономических, технических, естественнонаучных специальностей вузов / И.В. Виленкин, В.М. Гробер. – изд. 5-е. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 415 с.
31. Высшая математика: учебник для вузов / Е.А Ровба [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2018. – 398 с.
32. Рябушко, А.П. Высшая математика: теория и задачи / А.П. Рябушко, Т.А. Жур. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 319 с.
33. Лакерник, А.Р. Высшая математика: учебное пособие / А.Р. Лакерник. – Москва: Логос, 2008. – 271 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85006> (дата обращения: 12.12.2019). – ISBN 978-5-98704-523-7. – Текст: электронный.
34. Икрянников, В.И. Практикум по высшей математике: Интегральное исчисление функции одной переменной. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие / В.И. Икрянников, Э.Б. Шварц. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 124 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228607> (дата обращения: 12.12.2019). – ISBN 978-5-7782-1316-6. – Текст: электронный.
35. Дегтярева, О.М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов: учебное пособие: в 3 ч / О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет,

2016. – Ч. 1. – 104 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500626> (дата обращения: 12.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1912-7. – Текст: электронный.
36. Геворкян, П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / П.С. Геворкян. – Москва: Физматлит, 2011. – 207 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82792> (дата обращения: 12.12.2019). – ISBN 978-5-9221-0860-7. – Текст: электронный.
37. Геворкян, П.С. Высшая математика. Основы математического анализа / П.С. Геворкян. – Москва: Физматлит, 2007. – 238 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68871> (дата обращения: 12.12.2019). – ISBN 978-5-9221-0549-1. – Текст: электронный.
38. Геворкян, П.С. Высшая математика: учебное пособие / П.С. Геворкян. – Москва: Физматлит, 2007. – Т. 2. Интегралы, ряды, ТФКП, дифференциальные уравнения. – 270 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82346> (дата обращения: 12.12.2019). – ISBN 978-5-9221-0710-5. – Текст: электронный.

Учебно-методические материалы

39. Корсун, Л.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: практ. пособие к дом. заданиям по дисц. «Высшая математика», № 2833 / Л.Д. Корсун, С.П. Курлович, Е.Б. Чуркин. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2003.
40. Великович, Л.Л. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: практическое руководство к контрольным заданиям по курсу «Высшая математика», № 2688 / Л.Л. Великович, В.И. Лашкевич. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2002.
41. Авакян, С.Л. Практич. пособие к дом. заданиям по ВМ, раздел “Кратные и криволинейные интегралы” / С.Л. Авакян. – № 2381, 1999 г.
42. 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.
43. 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.
44. 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.
45. Практическое пособие к домашним заданиям по “ВМ”, раздел “Операционное исчисление”, № 2587, 2001.
46. 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.
47. Евтухова, С.М. Неопределенный и определенный интегралы: практикум по выполнению расчетно-графических работ по дисц. «Высшая математика», № 3908 / С.М. Евтухова, И.В. Иванейчик. — Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.

48. Корсун, Л.Д. Теория функции комплексной переменной: практикум по выполнению домашних заданий по курсам «Математика» и «Высшая математика», № 3837 / Л.Д. Корсун, С.П. Курлович. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.
49. 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.
50. Кокоулина, Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: практическое руководство к расчетно-графическим работам по дисциплине «Высшая математика», № 2605 / Е.С. Кокоулина, В.И. Гойко. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2001.
51. Авакян, Е.З. Кратные интегралы: практикум по выполнению домашних заданий по курсу «Высшая математика», № 3847 / Е.З. Авакян, С.Л. Авакян - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.
52. Авакян, Е.З. Теория вероятностей и математическая статистика: практ. пособие к дом. заданиям по дисц. «Высшая математика», № 3500 / Е.З. Авакян, Л.Д. Корсун, В.В. Кондратюк. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007.
53. Корсун, Л.Д. Операционное исчисление: практикум по выполнению домашних заданий по курсам «Математика» и «Высшая математика», № 3859 / Л.Д. Корсун, С.П. Курлович. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.
54. Практикум к РГР, разделы “Пределы. Дифференциальное исчисление функции одной переменной”, № 2225, 1997 г.
55. Практическое руководство к РГР по ВМ, разделы “Пределы. Дифференциальное исчисление функции одной переменной”, № 2226, 1997 г.
56. Практическое руководство к РГР по “ВМ”, раздел “Теория функций комплексного переменного” и “Операционное исчисление”, № 2424, 1999.
57. Практикум к РГР по “ВМ”, раздел “Дифференциальные уравнения” для студентов, № 2389, 1999 г.
58. Практическое руководство к РГР по “ВМ”, раздел “ДУ” для студентов, № 2411, 1999 г.
59. Авакян, Е.З. Пределы: практ. пособие к дом. заданиям по дисц. «Высшая математика», № 2540 / Е.З. Авакян, С.Л. Авакян, А.И. Фурсин. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2001.
60. 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.
61. Практикум к РГР по “ВМ”, раздел “Теория функций комплексного переменного” и “Операционное исчисление”, № 2418, 1999.
62. Великович, Л.Л. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: практическое руководство к контрольным заданиям по курсу «Высшая математика», № 2680 / Л.Л. Великович, В.И. Лашкевич. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2002.
63. 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.
64. Авакян, Е.З. Криволинейные и поверхностные интегралы: практикум по выполнению домашних заданий по курсу «Высшая математика», № 3848 / Е.З. Авакян, С.Л. Авакян - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.

65. Черниченко, Ю. Д. Курс лекций «Ряды. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля», часть 1 по дисциплинам «Высшая математика» и «Математика» для студентов дневной и заочной форм обучения, в том числе и на электронном носителе, № 3993 / Ю. Д. Черниченко, А. В. Емелин - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010.
66. Черниченко, Ю. Д. Курс лекций «Ряды. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля», часть 2 по дисциплинам «Высшая математика» и «Математика» для студентов дневной и заочной форм обучения, в том числе и на электронном носителе, № 4031 / Ю. Д. Черниченко, А. В. Емелин - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2011.

Электронные учебно-методические комплексы

67. 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.
68. 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 - 38 с.
69. 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.

Темы расчетно-графических и контрольных работ

1 семестр:

1. Пределы.
2. Производная функции одной переменной и ее приложения.
3. Частные производные и полный дифференциал функции двух переменных.
3. Матрицы, определители и системы линейных уравнений.
4. Ортогональность, коллинеарность и компланарность векторов.

2 семестр:

1. Неопределенный и определенный интегралы.
2. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.
3. Дифференциальные уравнения.

3 семестр:

1. Числовые и функциональные ряды.
2. Элементы комплексного анализа. Операционное исчисление.
2. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

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

Диагностика компетенций студента

Оценка уровня знаний студента производится по десятибальной шкале.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

1. защита выполненных расчетно-графических работ;
2. проведение текущих контрольных опросов и тестирования по отдельным темам курса;
3. выступление студента на конференциях;
4. сдача зачета по дисциплине;
5. сдача экзамена.

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

Название дисциплины, с которой требуется согласований	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Компьютерное моделирование и инженерный анализ	Материаловедение в машиностроении	Замечаний нет	

Зав. кафедрой «ВМ»

А.А. Бабич