

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт химических и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХНТ

_____ Т.Г. Черкасова

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

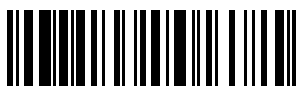
Высшая математика

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) 02 Инженерная защита окружающей среды

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

Кемерово 2018 г.



1537128571

Рабочую программу составили:
Доцент кафедры Математики Е.А. Николаева

Доцент кафедры Математики А.В. Кузнецова

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры математики

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой математики

подпись

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению
подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

подпись

Т.Н. Теряева

ФИО



1537128571

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Высшая математика", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
общекультурных компетенций:

ОК-11 - способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики.

использовать математические знания при изучении других дисциплин, расширять свои познания первичными навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.

2 Место дисциплины "Высшая математика" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимо владеть знаниями умениями, навыками, полученными в рамках среднего общего образования и (или) среднего специального и (или) дополнительного профессионального образования.

Дисциплина «Высшая математика» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

3 Объем дисциплины "Высшая математика" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Высшая математика" составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/Семестр 1			
Всего часов	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32		
Лабораторные занятия			
Практические занятия	51		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	25		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		
Курс 1/Семестр 2			
Всего часов	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия			
Практические занятия	32		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			



1537128571

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Самостоятельная работа	24		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		
Курс 2/Семестр 3			
Всего часов	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия			
Практические занятия	32		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	60		
Форма промежуточной аттестации	зачет		

4 Содержание дисциплины "Высшая математика", структурированное по разделам (темам)

4.1 Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1 семестр			
1. Линейная алгебра	6		
1.1. Определители второго и третьего порядка, их свойства			
1.2. Формулы Крамера для решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)			
1.3. Исследование систем линейных уравнений, метод Гаусса			
1.4. Матрицы и операции над ними. Обратная матрица			
1.5. Матричный метод решения СЛАУ.			
2. Векторная алгебра	6		
2.1. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Прямоугольный декартов базис. Разложение вектора по базису. Длина (норма) вектора и отрезка, направляющие косинусы, нормированный вектор			
2.2. Скалярное произведение векторов, его свойства и физический смысл. Угол между векторами, условие ортогональности векторов.			
2.3. Векторное произведение векторов, его свойства и смысл. Условие коллинеарности двух векторов.			
2.4. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов.			
3. Аналитическая геометрия	6		
3.1. Область профессионального применения аналитической геометрии.			
3.2. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой.			
3.3. Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Приведение уравнений кривых к каноническому виду.			
3.4. Полярные координаты. Связь между полярными и декартовыми координатами.			
3.5. Плоскость и прямая в пространстве. Общее уравнение плоскости. Построение плоскости. Угол между плоскостями. Точка пересечения трех плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Канонические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности.			



1537128571

<p>4. Введение в математический анализ функции одной переменной</p> <p>4.1. Общие представления о функции одной переменной. Понятие функции одной переменной и способы ее задания. Область определения. Сложная и обратная функции. Характеристики поведения функции. Основные элементарные функции и их графики.</p> <p>4.2. Теория пределов. Предел функции на бесконечности. Предел функции в конечной точке. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых функций и их связь с бесконечно большими. Основные свойства пределов. Нахождение пределов. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Эквивалентные функции.</p> <p>4.3. Непрерывность функции. Определение функции, непрерывной в точке. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность функции на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p>	7		
<p>5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</p> <p>5.1. Производная. Производная функции, ее механический и геометрический смысл. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Уравнение касательной и нормали к графику. Дифференциал функции, его механический и геометрический смысл. Применение дифференциала для приближенных вычислений.</p> <p>5.2. Производные высших порядков.</p> <p>5.3. Правило Лопиталю.</p> <p>5.4. Полное исследование функции. Условия и интервалы монотонности функций. Точки экстремума функции, необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции, прикладные задачи. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.</p>	7		
<p>Итого</p>	32		
<p>2 семестр</p>			
<p>6. Функции нескольких переменных</p> <p>6.1. Понятие функции двух переменных, область определения.</p> <p>6.2. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p>	4		
<p>7. Интегральное исчисление</p> <p>7.1. Неопределённый интеграл. Таблица и свойства неопределённых интегралов. Основные методы интегрирования: Функции, замена переменной, по частям, дробно-рациональных функций.</p> <p>7.2. Определённый интеграл. Определение, геометрический смысл и свойства определённого интеграла. Вычисление определённого интеграла. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объёма тела вращения.</p> <p>7.3. Несобственные интегралы</p> <p>7.4. Приближенное интегрирование: Метод прямоугольников, трапеций, Симпсона.</p> <p>7.5. Двойной интеграл. Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление. Геометрические приложения.</p>	4		
<p>8. Комплексный анализ</p> <p>8.1. Комплексные числа. Формы записи и перевод из одной формы в другую. Действия с комплексными числами. Решение уравнений.</p> <p>8.2. Определение функции комплексного переменного.</p> <p>8.3. Дифференцирование функции комплексного переменного. Аналитичность и особые точки.</p>	4		
<p>9. Дифференциальные уравнения</p> <p>9.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения, задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения, уравнения Бернулли.</p> <p>9.2. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решения, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>9.3. Дифференциальные уравнения высших порядков.</p>	4		



1537128571

Итого	16		
3 семестр			
10. Теория вероятностей 10.1. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определение вероятности. Формулы комбинаторики. 10.2. Вероятность суммы и произведения событий. Условная вероятность. Формулы полной вероятности и байеса. 10.3. Повторные независимые испытания. Формулы бернулли, пуассона, муавра-лапласа. 10.4. Дискретные случайные величины. Ряд и функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. 10.5. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное и равномерное распределение.	10		
11. Математическая статистика 11.1. Основные понятия математической статистики. Гистограмма. Точечные оценки параметров распределения случайных величин. Мода, медиана, размах выборки. 11.2. Интервальная оценка параметров распределения случайных величин. Доверительный интервал, доверительная вероятность, точность оценки. 11.3. Проверка статистических гипотез. Уровень значимости, критическая область, статистические критерии. 11.4. Парная линейная регрессия. Коэффициент корреляции, его свойства, проверка значимости.	6		
Итого	16		

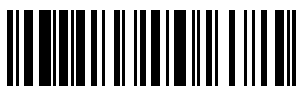
4.2 Практические (семинарские) занятия

Тема занятий	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1 семестр			
1. Линейная алгебра 1.1. Определители второго и третьего порядка, их свойства 1.2. Формулы Крамера для решения системы линейных алгебраических уравнений (слау) 1.3. Исследование систем линейных уравнений, метод Гаусса 1.4. Матрицы и операции над ними. Обратная матрица 1.5. Матричный метод решения слау.	10		
2. Векторная алгебра 2.1. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Прямоугольный декартов базис. Разложение вектора по базису. Длина (норма) вектора и отрезка, направляющие косинусы, нормированный вектор 2.2. Скалярное произведение векторов, его свойства и физический смысл. Угол между векторами, условие ортогональности векторов. 2.3. Векторное произведение векторов, его свойства и смысл. Условие коллинеарности двух векторов. 2.4. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов.	10		



1537128571

<p>3. Аналитическая геометрия 3.1. Область профессионального применения аналитической геометрии. 3.2. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой. 3.3. Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Приведение уравнений кривых к каноническому виду. 3.4. Полярные координаты. Связь между полярными и декартовыми координатами. 3.5. Плоскость и прямая в пространстве. Общее уравнение плоскости. Построение плоскости. Угол между плоскостями. Точка пересечения трех плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Канонические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности.</p>	10		
<p>4. Введение в математический анализ функции одной переменной 4.1. Общие представления о функции одной переменной. Понятие функции одной переменной и способы ее задания. Область определения. Сложная и обратная функции. Характеристики поведения функции. Основные элементарные функции и их графики. 4.2. Теория пределов. Предел функции на бесконечности. Предел функции в конечной точке. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых функций и их связь с бесконечно большими. Основные свойства пределов. Нахождение пределов. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Эквивалентные функции. 4.3. Непрерывность функции. Определение функции, непрерывной в точке. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность функции на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p>	10		
<p>5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной 5.1. Производная. Производная функции, ее механический и геометрический смысл. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Уравнение касательной и нормали к графику. Дифференциал функции, его механический и геометрический смысл. Применение дифференциала для приближенных вычислений. 5.2. Производные высших порядков. 5.3. Правило Лопиталя. 5.4. Полное исследование функции. Условия и интервалы монотонности функций. Точки экстремума функции, необходимое и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции, прикладные задачи. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.</p>	11		
<p>Итого</p>	51		
2 семестр			
<p>6. Функции нескольких переменных 6.1. Понятие функции двух переменных, область определения. 6.2. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p>	8		
<p>7. Интегральное исчисление 7.1. Неопределённый интеграл. Таблица и свойства неопределённых интегралов. Основные методы интегрирования: Функции, замена переменной, по частям, дробно-рациональных функций. 7.2. Определённый интеграл. Определение, геометрический смысл и свойства определённого интеграла. Вычисление определённого интеграла. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объёма тела вращения. 7.3. Несобственные интегралы 7.4. Приближённое интегрирование: метод прямоугольников, трапеций, Симпсона. 7.5. Двойной интеграл. Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление. Геометрические приложения.</p>	8		



1537128571

8. Комплексный анализ 8.1. Комплексные числа. Формы записи и перевод из одной формы в другую. Действия с комплексными числами. Решение уравнений. 8.2. Определение функции комплексного переменного. 8.3. Дифференцирование функции комплексного переменного. Аналитичность и особые точки.	8		
9. Дифференциальные уравнения 9.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения, задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения, уравнения Бернулли. 9.2. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решения, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 9.3. Дифференциальные уравнения высших порядков.	8		
Итого	32		
3 семестр			
10. Теория вероятностей 10.1. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определение вероятности. Формулы комбинаторики. 10.2. Вероятность суммы и произведения событий. Условная вероятность. Формулы полной вероятности и Байеса. 10.3. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа. 10.4. Дискретные случайные величины. Ряд и функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. 10.5. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное и равномерное распределение.	20		
11. Математическая статистика 11.1. Основные понятия математической статистики. Гистограмма. Точечные оценки параметров распределения случайных величин. Мода, медиана, размах выборки. 11.2. Интервальная оценка параметров распределения случайных величин. Доверительный интервал, доверительная вероятность, точность оценки. 11.3. Проверка статистических гипотез. Уровень значимости, критическая область, статистические критерии. 11.4. Парная линейная регрессия. Коэффициент корреляции, его свойства, проверка значимости.	12		
Итого	32		

4.3 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1 семестр			
Изучение соответствующей литературы. Решение задач в соответствии с изучаемыми темами	5		
Изучение соответствующей литературы. Решение задач в соответствии с изучаемыми темами	5		
Изучение соответствующей литературы. Решение задач в соответствии с изучаемыми темами	5		
Изучение соответствующей литературы. Решение задач в соответствии с изучаемыми темами	5		



1537128571

Изучение соответствующей литературы. Решение задач в соответствии с изучаемыми темами	5		
Итого	25		
2 семестр			
Изучение соответствующей литературы. Решение задач в соответствии с изучаемыми темами	6		
Изучение соответствующей литературы. Решение задач в соответствии с изучаемыми темами	6		
Изучение соответствующей литературы. Решение задач в соответствии с изучаемыми темами	6		
Изучение соответствующей литературы. Решение задач в соответствии с изучаемыми темами	6		
Итого	24		
3 семестр			
Изучение соответствующей литературы. Решение задач в соответствии с изучаемыми темами	30		
Изучение соответствующей литературы. Решение задач в соответствии с изучаемыми темами	30		
Итого	60		

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Высшая математика"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (тема)	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, необходимых для формирования соответствующих компетенций
1	Линейная алгебра	1.1. Определители второго и третьего порядка, их свойства. 1.2. Формулы Крамера для решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). 1.3. Исследование систем линейных уравнений, метод Гаусса. 1.4. Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. 1.5. Матричный метод решения СЛАУ.	ОК-11 - владеть способностью абстрактному и критическому мышлению, исследованию, установлению взаимосвязей и ресурсов, способность применять нестандартные решения	Знать: фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики. Уметь: использовать математические знания при изучении других дисциплин, расширять свои познания. Владеть: первичными навыками решения математических задач, основными методами решения задач.	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
2	Векторная алгебра	2.1. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Прямоугольный декартов базис. Разложение вектора по базису. Длина (норма) вектора и отрезка, направляющие косинусы, нормированный вектор. 2.2. Скалярное произведение векторов, его свойства и физический смысл. Угол между векторами, условие ортогональности векторов. 2.3. Векторное произведение векторов, его свойства и смысл. Условие коллинеарности двух векторов. 2.4. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов.			Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
3	Аналитическая геометрия	3.1. Область профессионального применения аналитической геометрии. 3.2. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой. 3.3. Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Приведение уравнений кривых к каноническому виду. 3.4. Полярные координаты. Связь между полярными и декартовыми координатами. 3.5. Плоскость и прямая в пространстве. Общее уравнение плоскости. Построение плоскости. Угол между плоскостями. Точка пересечения трех плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Канонические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности.			Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
4	Введение в математический анализ функции одной переменной	4.1. Общие представления о функции одной переменной. Понятие функции одной переменной и способы ее задания. Область определения. Сложная и обратная функции. Характеристики поведения функции. Основные элементарные функции и их графики. 4.2. Теория пределов. Предел функции на бесконечности. Предел функции в конечной точке. Односторонние пределы, бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых функций и их связь с бесконечно большими. Основные свойства пределов. Нахождение пределов. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Эквивалентные функции. 4.3. Непрерывность функции. Определение функции, непрерывной в точке. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность функции на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.			Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	5.1. Производная. Производная функции, ее механический и геометрический смысл. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Уравнение касательной и нормали к графику. Дифференциал функции, его механический и геометрический смысл. Применение дифференциала для приближенных вычислений. 5.2. Производные высших порядков. 5.3. Правило Лопиталя. 5.4. Полное исследование функции. Условия и интервалы монотонности функций. Точки экстремума функции, необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции, прикладные задачи. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.			Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
6	Функции нескольких переменных	6.1. Понятие функции двух переменных, область определения. 6.2. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.			Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
7	Интегральное исчисление	7.1. Неопределенный интеграл. Таблица и свойства неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования функции: замена переменных, по частям, дробно-рациональных функций. 7.2. Определенный интеграл. Определение, геометрический смысл и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объема тела вращения. 7.3. Несобственные интегралы. 7.4. Приближенное интегрирование: Метод прямоугольников, трапеций, Симпсона. 7.5. Двойной интеграл. Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление. Геометрические приложения.			Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
8	Комплексный анализ	8.1. Комплексные числа. Формы записи и перевод из одной формы в другую. Действия с комплексными числами. Решение уравнений. 8.2. Определение функции комплексного переменного. 8.3. Дифференцирование функции комплексного переменного. Аналитичность и особые точки.			Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
9	Дифференциальные уравнения	9.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общие и частные решения, задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Омогенные уравнения. Линейные уравнения, уравнение Бернулли. 9.2. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общие и частные решения, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 9.3. Дифференциальные уравнения высших порядков.			Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
10	Теория вероятностей	10.1. Область профессионального применения теории вероятностей. 10.2. Пространства элементарных событий. Алгебра событий. Определения вероятности. Формулы комбинаторики. 10.3. Вероятность суммы и произведения событий. Условная вероятность. Формулы полной вероятности и Байеса. 10.4. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа. 10.5. Дискретные случайные величины. Фид и функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. 10.6. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное и равномерное распределение.			Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
11	Математическая статистика	11.1. Область профессионального применения математической статистики. 11.2. Основные понятия математической статистики. Гистограммы. Точечные оценки параметров распределения случайных величин. Мода, медиана, размах выборки. 11.3. Проверка статистических гипотез. Уровень значимости. Проверка гипотезы о параметрах распределения случайных величин. 11.4. Парная линейная регрессия. Коэффициент корреляции.			Опрос по контрольным вопросам, решение задач.

1537128571

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1 Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по разделам дисциплины «Высшая математика» будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам и решению задач. При проведении текущего контроля обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы, и задано 2 задачи, которые необходимо решить. Например:

Вопросы:

1 семестр

1. Определители второго и третьего порядка, их свойства. Вычисление определителей разложением по строке (столбцу).
2. Формулы Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений.
3. Исследование систем линейных алгебраических уравнений, метод Гаусса.
4. Функция одной переменной, способы задания, область определения, характеристики поведения. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.
5. Предел функции: на бесконечности, в конечной точке, односторонние пределы.

2 семестр

1. Неопределённый интеграл. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций.
2. Определённый интеграл, его свойства и вычисление.
3. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Решение уравнений.
4. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения, задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения, уравнения Бернулли.
5. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решения, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

3 семестр

1. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определение вероятности. Формулы комбинаторики.
2. Вероятность суммы и произведения событий. Условная вероятность. Формулы полной вероятности и Байеса.
3. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа.
4. Дискретные случайные величины. Ряд и функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальное распределение.
5. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное и равномерное распределение.

Задачи:

1 семестр

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений двумя способами.
2. Найти пределы.
3. Для треугольника ABC с указанными вершинами найти: уравнение и длину указанной стороны, угол, площадь, уравнение высоты и медианы, длину высоты, точку пересечения медианы и высоты, расстояние от вершины до стороны.
4. Найти производные.
5. Заданы вершины пирамиды. Найти: объем; площадь указанной грани, угол между гранью и плоскостью, уравнение указанной прямой, уравнение перпендикуляра к указанной грани.

2 семестр

1. Вычислить определённый интеграл, используя основные методы интегрирования.
2. Найти частные производные функции двух переменных.
3. Исследовать функцию двух переменных на экстремум.
4. Решить уравнения с комплексными корнями.
5. Решить дифференциальные уравнения 1 порядка.

3 семестр

1. Составить ряд распределения дискретной случайной величины, найти ее математическое ожидание и дисперсию.
2. Найти плотность (функцию) распределения непрерывной случайной величины, ее числовые



1537128571

характеристики, вероятность попадания в указанный интервал.

3. Найти среднее значение, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для выборок.

4. Проверить указанную статистическую гипотезу.

5. Найти уравнение парной линейной регрессии, коэффициент корреляции, проверить его значимость.

Критерии оценивания текущего контроля:

-85...100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса и правильном и полном решении двух задач;

- 75...84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов, правильном, но не полном ответе на другой из вопросов и правильном и полном решении одной задачи и частичном решении второй задачи;

- 50...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов и правильном и полном решении одной задачи;

- 25...49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов и не верном решении ни одной из задач;

- 0...24 баллов – при отсутствии ответов или правильных ответов на вопросы и не решенные задачи.

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	НЕУД	УД	ХОР	ОТЛ

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формами промежуточной аттестации являются экзамен (1, 2 семестр) и зачет (3 семестр), в процессе которых определяются сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций является решение обучающимся поставленных перед ним четырех задач. До промежуточной аттестации допускается обучающийся, выполнивший все требования текущего контроля. Инструментом измерения сформированности компетенций является опрос обучающихся по контрольным вопросам и решение задач (текущий контроль) и решение обучающимся поставленных перед ним четырех задач (промежуточный контроль) или отвечает на 10 тестовых заданий. Тестирование может проводиться как в письменном, так и в электронном виде. Банк вопросов на тестирование находится в ЭИОС КузГТУ.

Например:

1 семестр

1. Решить систему линейных уравнений.
2. Найти пределы.
3. Найти производные.
4. Построить функцию.
5. Найти экстремумы функции.

2 семестр

1. Выполнить действия с комплексными числами.
2. Перевести комплексные числа из одной формы в другую.
3. Решить уравнения с комплексными корнями.
4. Решить дифференциальные уравнения 1 порядка.
5. Решить дифференциальные уравнения 2 порядка.

3 семестр

1. Решение задач на классическое и геометрическое определение вероятности.
2. Нахождение вероятности суммы и произведения событий, полной вероятности, вероятности гипотез.
3. Применение формул Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа.
4. Составление ряда и функции распределения дискретной случайной величины, нахождение математического ожидания и дисперсии.
5. Нахождение уравнения парной линейной регрессии, коэффициента корреляции, проверка значимости.

Критерии оценивания:



1537128571

- 85... 100 баллов – при правильном решении четырех задач;
- 75...84 баллов – правильном и полном решении трех задач;
- 50...74 баллов – при правильном и полном решении двух задач;
- 25...49 баллов – при правильном и полном решении одной из задач;
- 0...24 баллов – при отсутствии ответов или правильных ответов.

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	не зачтено НЕУД	зачтено УД	зачтено ХОР	зачтено ОТЛ

Примерный перечень тестовых заданий:

1. Какое из перечисленных свойств относится к функции $y=\sin(x)$

- функция является нечётной - функция является чётной
- функция является периодической
- функция является функцией общего вида

2. Какое из перечисленных свойств относится к функции $y=\cos(x)$

- функция является нечётной - функция является чётной
- функция является периодической
- функция является функцией общего вида

3. Какое из ниже перечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?

- Отношение приращения функции к приращению аргумента;
- Предел отношения функции к приращению аргумента;
- Отношение функции к пределу аргумента;
- Отношение предела функции к аргументу;

Критерии оценивания при тестировании (экзамен): -

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на 10 вопроса;
- 85...99 баллов – при правильном ответе на 8-9 вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов – при правильном ответе на 5-6 вопросов;
- 25...64 – при правильном ответе только на 4 вопроса;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	НЕУД	УД	ХОР	ОТЛ

Критерии оценивания при тестировании (зачет):

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на 10 вопроса;
- 85...99 баллов – при правильном ответе на 8-9 вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов – при правильном ответе на 5-6 вопросов;
- 25...64 – при правильном ответе только на 4 вопроса;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...64	65...1100
Шкала оценивания	НЕ ЗАЧТЕНО	ЗАЧТЕНО

5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Текущий и промежуточный контроль осуществляется согласно Положения КузГТУ "О текущем и промежуточном контроле".

При проведении текущего контроля в конце занятия (на контрольной неделе), обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса и две задачи, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение 20 минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы и решить задачи, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не



1537128571

допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении промежуточной аттестации обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. В течение 30 минут обучающиеся должны решить задачи, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Математика ; Северо-Кавказский федеральный университет; Составитель: Тимофеева Елена Федоровна. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 183 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494772 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

2. Магазинников, Л. И. Высшая математика / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2017. – 188 с. – ISBN 9785433201149. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481033 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

3. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 130 с. – ISBN 9785826517109. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=498922 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

4. Балдин, К. В. Высшая математика / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; Под общей редакцией: Балдин К. В.. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 360 с. – ISBN 9785976502994. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=79497 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

5. Семёнов, Г. А. Математика / Г. А. Семёнов ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2016. – 37 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=445987 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

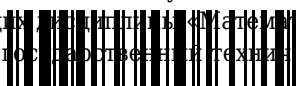
6.2 Дополнительная литература

1. Гоголин, В. А. Сборник заданий по математике : учебное пособие для студентов технических и экономических направлений, изучающих дисциплины "Математика", "Высшая математика", "Математика (общий курс)", "Математический анализ", "Теория вероятностей и математическая статистика" / В. А. Гоголин, И. А. Ермакова ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91700&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Веретенников, В. Н. Высшая математика. Аналитическая геометрия / В. Н. Веретенников. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 192 с. – ISBN 9785447595890. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=482727 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

3. Мельников, Р. А. Элементарная математика / Р. А. Мельников, Г. Г. Ельчанинова. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2017. – 101 с. – ISBN 9785948098524. ISBN 9785948099439 (ч. 3). – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=498152 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

4. Гоголин, В. А. Математический анализ : учебное пособие : для студентов технических и экономических направлений, изучающих дисциплины «Математика» и «Математический анализ» / В. А. Гоголин, И. А. Ермакова ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева,



1537128571

Кафедра математики. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 114 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91479&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

6.3 Методическая литература

1. Математика: интегральное исчисление : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост.: Е. А. Николаева, Е. В. Прейс, Е. В. Гутова. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 88 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9152> (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

2. Математика. Математическая статистика : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост. И. А. Ермакова. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 27 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9156> (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

3. Математика. Теория вероятностей : методические материалы для обучающихся всех направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост. А. В. Чередниченко. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 58 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9157> (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

4. Математика: дифференциальные уравнения : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост.: В. М. Волков, Е. А. Волкова. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 17 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9153> (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

5. Математика. Дифференциальное исчисление : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост. В. А. Гоголин. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 15 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9154> (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

6. Математика. Векторная алгебра : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева" ; сост. Е. Н. Грибанов. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 12 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9155> (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

7. Математика. Ряды : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост.: Г. А. Казунина [и др.]. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 20 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9161> (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

8. Математика: функции нескольких переменных : методические материалы для обучающихся технических и экономических направлений, изучающих дисциплины "Математика", "Высшая математика", "Математика (общий курс)", "Математический анализ" всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост.: А. В. Дягилева, И. С. Кузнецов. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 25 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9228> (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

9. Математика: линейная алгебра : методические материалы для студентов технических и экономических направлений, изучающих дисциплины "Математика", "Высшая математика", "Математика (общий курс)" всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост.: Е. В. Прейс, Е. А. Волкова. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 40 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9227> (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

10. Математика: Теория функций комплексного переменного : методические материалы для студентов технических и экономических направлений подготовки, изучающих дисциплины "Математика", "Высшая математика", "Математика (общий курс)", всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост. А. В. Дягилева. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 53 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9417> (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

3. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229



1537128571

4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?

6.5 Периодические издания

1. Известия Российской академии наук. Серия математическая : журнал (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева.
Режим доступа: www.kuzstu.ru.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Высшая математика"

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с знаниями, умениями, навыками и (или) опыта деятельности, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины (модуля). Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Параллельно следует приступить к выполнению практических работ. При подготовке к практическим занятиям студент изучает теоретический материал в соответствии с лекциями и методическими указаниями к практическим занятиям и в обязательном порядке выполняет домашние задания. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и (или) обратиться к преподавателю за консультациями.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Высшая математика", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Open Office
3. Microsoft Windows

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Высшая математика"

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- учебная аудитория для проведения практических занятий;
- научно-техническая библиотека для самостоятельной работы обучающихся.

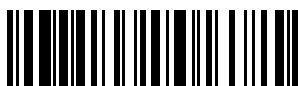
11 Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная с использованием современных технических средств.



1537128571



1537128571

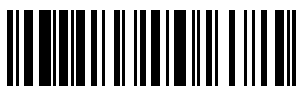
Список изменений литературы на 01.09.2018

Основная литература

1. Высшая математика в упражнениях и задачах [с решениями]: в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. – Ч. 1: Ч. 1.- 7-е изд., испр. – Москва : ОНИКС, 2008. – 368 с. – Текст : непосредственный.
2. Лунгу, К. Н. Высшая математика / К. Н. Лунгу, Е. В. Макаров. – Москва : Физматлит, 2013. – 217 с. – ISBN 9785922115001. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275606 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 ч : учебное пособие для вузов / П. Е. Данко [и др.]. – Ч. 1: Ч. 1.- 6-е изд. – Москва : ОНИКС, 2006. – 304 с. – Текст : непосредственный.
2. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для бакалавров вузов / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2012. – 447 с. – (Бакалавр. Базовый курс). – Текст : непосредственный.
3. Гоголин, В. А. Математический анализ : учебное пособие : для студентов технических и экономических направлений, изучающих дисциплины «Математика» и «Математический анализ / В. А. Гоголин, И. А. Ермакова ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра математики. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 114 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91479&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.
4. Веретенников, В. Н. Высшая математика. Аналитическая геометрия / В. Н. Веретенников. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 192 с. – ISBN 9785447595890. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=482727 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.
5. Магазинников, Л. И. Высшая математика / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2017. – 188 с. – ISBN 9785433201149. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481033 (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.



1537128571