Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
Энгельсский технологический институт (филиал)

Кафедра «Естественные и математические науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
Б.1.1.5 Математика

направления подготовки
15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"
Профиль: Технология машиностроения

форма обучения – заочная
курс – 1,2
семестр – 1,2,3,4
зачетных единиц – 13
часов в неделю –
всего часов – 468
в том числе:
лекции – 112
коллоквиумы – нет
практические занятия – 128
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 228
зачет – 2,3,4 семестр
экзамен – 1 семестр

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«07» июня 2021 года, протокол № 9

И.о. зав. кафедрой _____/А.С. Мостовой/

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН
«23» июня 2021 года, протокол № 5

Председатель УМКН _____/Д.А. Тихонов/

Энгельс 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины **«Математика»** является приобретение студентами знаний и навыков, позволяющих применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и последующей профессиональной деятельности.
Для достижения этой цели преподавание дисциплины предполагает выполнение следующих задач:
1.1 ознакомить студентов с основными понятиями математики и математическими методами;
1.2 способствовать формированию у студента обобщенных приемов исследовательской деятельности, научного взгляда на мир в целом;
1.3. развить у студентов математическое мышление, чтобы будущий бакалавр смог переносить общие методы научной работы в работу по специальности;
1.4 обеспечить возможность овладения студентами совокупностью математических знаний и умений, соответствующих уровню бакалавра по соответствующему профилю.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает использование ресурсов сети Интернет, работу с учебниками и учебными пособиями, подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, подготовку к контрольным работам.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» (Б.1.1.5) входит в базовую часть блока дисциплин основной образовательной программы бакалавриата по направлению 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств". Результаты освоения дисциплины используются при изучении дисциплин «Сопротивление материалов», «Теория автоматического управления».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины «Математика» направлены на овладение следующими компетенциями:
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Студент должен знать: математику в части таких разделов, как геометрия, алгебра, математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика.

Студент должен уметь: решать задачи из разделов геометрия, алгебра, математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика.

Студент должен владеть: методами математического моделирования, основанными на таких разделах, как геометрия, алгебра, математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компентенции)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-$1_{УК-1}$ Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. ИД-$2_{УК-3}$ Использует системный подход для решения поставленных задач. ИД-$3_{УК-3}$ Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-$1_{УК-1}$ Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации с использованием математических методов
ИД-$2_{УК13}$ Использует системный подход для решения поставленных задач.	Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности с использованием математических методов
ИД-$3_{УК-1}$ Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов с использованием математической нотации

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**		**8**	**9**
1 семестр									
1		1.1	Векторы, линейные операции. Базис, координаты вектора	36	2			2	32
		1.2	Системы координат. Проекции, направляющие косинусы вектора						
		1.3	Скалярное, веторное и смешанное произведения						

		1.4	Уравнение геометрической фигуры. Плоскость. Прямая на плоскости и в пространстве	36	2			2	32
		1.5	Линии второго порядка на плоскости						
		1.6	Поверхности второго порядка						
2		2.1	Матрицы, линейные операции, транспонирование. Определители. Ранг матрицы	36	-			4	32
		2.2	Системы линейных алгебраических уравнений						
		2.3	Умножение матриц. Обратная матрица						
3		3.1	Числовые множества. Промежутки на числовой оси. Начальные понятия о комплексных числах	36	2			2	32
		3.2	Общие понятия о числовых функциях						
		3.3	Предел функции в точке. Бесконечно малые функции. Свойства пределов						
		3.4	Сравнение бесконечно малых функций						
Всего семестр 1				144	6			10	128
2 семестр									
		3.5	Производная функции. Дифференцируемая функция. Дифференциал. Правила дифференцирования	28	2			2	24
		3.6	Теоремы о среднем для дифференцируемых функций. Правила Лопиталя. Формула Тейлора						
		3.7	Исследование функций: монотонность, экстремумы						
		3.8	Исследование функций: выпуклость, точки перегиба. Асимптоты						
		3.9	Функции многих переменных, общие понятия. Частные производные. Правила дифференцирования	28	2			2	24
		3.10	Градиент и производная по направлению						
		3.11	Экстремум функции двух переменных						
4		4.1	Первообразная функции, неопределенный интеграл	28	2			2	24
		4.2	Замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей						
		4.3	Определенный интеграл. Интегрируемые функции. Формула Ньютона-Лейбница	24	-			4	20
		4.4	Приложения определенного интеграла						
		4.5	Несобственные интегралы						

Всего семестр 2				108	6			10	92
3 семестр									
5		5.1	Начальные понятия о дифференциальных уравнениях. Уравнения первого порядка	36	2			2	32
		5.2	Линейные дифференциальные уравнения. Системы линейных уравнений первого порядка						
6		6.1	Знакоположительные числовые ряды. Знакочередующиеся и знакопеременные числовые ряды	36	2			2	32
		6.2	Степенные ряды. Ряды Тейлора						
		6.3	Тригонометрические ряды Фурье						
7		7.1	Двойные и повторные интегралы	36	2			2	32
		7.2	Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам. Интегралы, не зависящие от пути интегрирования						
		7.3	Поверхностные интегралы						
		7.4	Скалярные и векторные поля. Теорема Гаусса, теорема Стокса						
Всего 3 семестр				108	6			6	96
4 семестр									
8		8.1	Случайное событие. Пространство элементарных событий. Операции над случайными событиями. Классическая и геометрическая вероятность	28	2			2	24
		8.2	Аксиомы теории вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность, теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса						
		8.3	Последовательность независимых испытаний. Формулы Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	26	2			2	24
		8.4	Случайная величина: функция распределения, общие свойства						
		8.5	Дискретная случайная величина: ряд распределения, функция распределения, числовые характеристики	26	-			2	24
		8.6	Непрерывная случайная величина: плотность распределения вероятностей, функция распределения, числовые характеристики						
		8.7	Нормальное распределение. Закон больших чисел						
		8.8	Основные понятия математической статистики. Точечные и интервальные оценки	28	2			-	24
		8.9	Элементы корреляционного анализа						

Всего 4 семестр	108	6			6	96
Всего по дисциплине	468	24			32	412

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1.1	2		Векторы, линейные операции. Базис, координаты вектора	[1,2,4]
1.2			Системы координат. Проекции, направляющие косинусы вектора	[1,2,4]
1.3			Скалярное, веторное и смешанное произведения	[1,2,4]
1.4	2		Уравнение геометрической фигуры. Плоскость. Прямая на плоскости и в пространстве.	[1,2,4]
1.5			Линии второго порядка на плоскости	[1,2,4]
1.6			Поверхности второго порядка	[1,2,4]
2.1	-		Матрицы, линейные операции, транспонирование. Определители. Ранг матрицы	[1,2,4]
2.2			Системы линейных алгебраических уравнений	[1,2,4]
2.3			Умножение матриц. Обратная матрица	[1,2,4]
3.1	2		Числовые множества. Промежутки на числовой оси. Начальные понятия о комплексных числах	[2-4]
3.2			Общие понятия о числовых функциях	[2-4]
3.3			Предел функции в точке. Бесконечно малые функции. Свойства пределов	[2-4]
3.4			Сравнение бесконечно малых функций	[2-4]
3.5	2		Производная функции. Дифференцируемая функция. Дифференциал. Правила дифференцирования	[2-4]
3.6			Теоремы о среднем для дифференцируемых функций. Правила Лопиталя. Формула Тейлора	[2-4]
3.7			Исследование функций: монотонность, экстремумы	[2-4]
3.8			Исследование функций: выпуклость, точки перегиба. Асимптоты	[2-4]
3.9	2		Функции многих переменных, общие понятия. Частные производные. Правила дифференцирования	[2-4]
3.10			Градиент и производная по направлению	[2-4]
3.11			Экстремум функции двух переменных	[2-4]
4.1	2		Первообразная функции, неопределенный интеграл	[2-4]
4.2			Замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей	[2-4]
4.3	-		Определенный интеграл. Интегрируемаые функции. Формула Ньютона-Лейбница	[2-4]
4.4			Приложения определенного интеграла	[2-4]
4.5			Несобственные интегралы	[2-4]
5.1	2		Начальные понятия о дифференциальных уравнениях. Уравнения первого порядка	[2,3]
5.2			Линейные ифференциальных уравнения. Системы линейных уравнений первого порядка	[2,3]
6.1	2		Знакоположительные числовые ряды. Знакочередующиеся и знакопеременные числовые ряды	[2,3]
6.2			Степенные ряды. Ряды Тейлора	[2,3]
6.3			Тригонометрические ряды Фурье	[2,3]
7.1	2		Двойные и повторные интегралы	[2,3]
7.2			Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам.	[2,3]

			Интегралы, не зависящие от пути интегрирования	
7.3	-		Поверхностные интегралы	[2,3]
7.4			Скалярные и векторные поля. Теорема Гаусса, теорема Стокса	[2,3]
8.1	2		Случайное событие. Пространство элементарных событий. Операции над случайными событиями. Классическая и геометрическая вероятность	[3,6-8]
8.2			Аксиомы теории вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность, теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса	[3,6-8]
8.3	2		Последовательность независимых испытаний. Формулы Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	[3,6-8]
8.4			Случайная величина: функция распределения, общие свойства	[3,6-8]
8.5	-		Дискретная случайная величина: ряд распределения, функция распределения, числовые характеристики	[3,6-8]
8.6			Непрерывная случайная величина: плотность распределения вероятностей, функция распределения, числовые характеристики	[3,6-8]
8.7			Нормальное распределение. Закон больших чисел	[3,6-8]
8.8	2		Основные понятия математической статистики. Точечные и интервальные оценки	[3,6-8]
8.9			Элементы корреляционного анализа	[3,6-8]

6. Содержание коллоквиумов

не предусмотрены учебным планом

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1.1	2		Векторы, линейные операции. Базис, координаты вектора	[1,2,4]
1.2			Системы координат. Проекции, направляющие косинусы вектора	[1,2,4]
1.3			Скалярное, веторное и смешанное произведения	[1,2,4]
1.4	2		Уравнение геометрической фигуры. Плоскость. Прямая на плоскости и в пространстве.	[1,2,4]
1.5			Линии второго порядка на плоскости	[1,2,4]
1.6			Поверхности второго порядка	[1,2,4]
2.1	-		Матрицы, линейные операции, транспонирование. Определители. Ранг матрицы	[1,2,4]
2.2			Системы линейных алгебраических уравнений	[1,2,4]
2.3			Умножение матриц. Обратная матрица	[1,2,4]
3.1	2		Числовые множества. Промежутки на числовой оси. Начальные понятия о комплексных числах	[1,2,4]
3.2			Общие понятия о числовых функциях	[1,2,4]
3.3			Предел функции в точке. Бесконечно малые функции. Свойства пределов	[2-4]
3.4			Сравнение бесконечно малых функций	[2-4]
3.5	2		Производная функции. Дифференцируемая функция. Дифференциал. Правила дифференцирования	[2-4]
3.6			Теоремы о среднем для дифференцируемых функций. Правила Лопиталя. Формула Тейлора	[2-4]
3.7			Исследование функций: монотонность, экстремумы	[2-4]

3.8			Исследование функций: выпуклость, точки перегиба. Асимптоты	[2-4]
3.9	2		Функции многих переменных, общие понятия. Частные производные. Правила дифференцирования	[2-4]
3.10			Градиент и производная по направлению.	[2-4]
3.11			Экстремум функции двух переменных	[2-4]
4.1	2		Первообразная функции, неопределенный интеграл	[2-4]
4.2			Замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей	[2-4]
4.3	-		Определенный интеграл. Интегрируемаые функции. Формула Ньютона-Лейбница	[2-4]
4.4			Приложения определенного интеграла	[2-4]
4.5			Несобственные интегралы	[2-4]
5.1	2		Начальные понятия о дифференциальных уравнениях. Уравнения первого порядка	[2,3]
5.2			Элементы теории линейных дифференциальных уравнений. Линейные уравнения второго порядка. Системы линейных уравнений первого порядка	[2,3]
6.1	2		Знакоположительные числовые ряды. Знакочередующиеся и знакопеременные числовые ряды	[2,3]
6.2			Степенные ряды. Ряды Тейлора	[2,3]
6.3			Тригонометрические ряды Фурье	[2,3]
7.1	2		Двойные и повторные интегралы	[2,3]
7.2			Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам. Интегралы, не зависящие от пути интегрирования	[2,3]
7.3	-		Поверхностные интегралы по площади поверхности и по координатам	[2,3]
7.4			Скалярные и векторные поля. Градиент, дивергенция и ротор. Поток и циркуляция векторного поля. Теорема Гаусса, теорема Стокса	[2,3]
8.1	2		Случайное событие. Пространство элементарных событий. Операции над случайными событиями. Классическая и геометрическая вероятность	[2-4]
8.2			Аксиомы теории вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность, теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса	[2-4,6,7]
8.3	2		Последовательность независимых испытаний. Формулы Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	[2-4,6,7]
8.4			Случайная величина: функция распределения, общие свойства	[2-4,6,7]
8.5	2		Дискретная случайная величина: ряд распределения, функция распределения, числовые характеристики	[2-4,6,7]
8.6			Непрерывная случайная величина: плотность распределения вероятностей, функция распределения, числовые характеристики	[2-4,6,7]
8.7			Нормальное распределение. Закон больших чисел	[2-4,6,7]
8.8	2		Основные понятия математической статистики. Точечные и интервальные оценки	[2-4,6,7]
8.9			Элементы корреляционного анализа	[2-4,6,7]

8. Перечень лабораторных работ

не предусмотрены учебным планом

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.1	32	Общие свойства линейных операций.	[1,2,4]
1.2		Цилиндрическая и сферическая системы координат	[1,2,4]
1.3		Скалярное, веторное и смешанное произведения	[1,2,4]
1.4	32	Каноническое и веторно-параметрическое уравнения прямой	[1,2,4]
1.5		Эллипс, гипребола, парабола	[1,2,4]
1.6		Фигуры вращения	[1,2,4]
2.1	32	Метод окаймляющих миноров	[1,2,4]
2.2		Метод Крамера	[1,2,4]
2.3		Умножение матриц. Обратная матрица	[1,2,4]
3.1	32	Окрестность точки	[1,2,4]
3.2		Основные элементарные функции	[2-4]
3.3		Переход к пределу в неравенствах	[2-4]
3.4		Замечательные пределы	[2-4]
3.5	24	Табличные производные	[2-4]
3.6		Остаточный член в формуле Тейлора	[2-4]
3.7		Строгие и нестрогие экстремумы	[2-4]
3.8		Выпуклость функции. Применение в приложениях	[2-4]
3.9	24	Частные производные. Правила дифференцирования	[2-4]
3.10		Линии уровня	[2-4]
3.11		Экстремум функции двух переменных	[2-4]
4.1	24	Табличные первообразные	[2-4]
4.2		Интегралы от элементарных дробей	[2-4]
4.3	20	Теорема о среднем для определенного интеграла, аналогия с теоремой Лагранжа	[2-4]
4.4		Приложения определенного интеграла: площадь поверхности вращения	[2-4]
4.5		Несобственные интегралы первого и второго рода	[2-4]
5.1	32	Начальные понятия о дифференциальных уравнениях. Уравнения первого порядка	[2,3]
5.2		Элементы теории линейных дифференциальных уравнений. Линейные уравнения второго порядка. Системы линейных уравнений первого порядка	[2,3]
6.1	32	Знакоположительные числовые ряды. Знакочередующиеся и знакопеременные числовые ряды	[2,3]
6.2		Степенные ряды. Ряды Тейлора	[2,3]
6.3		Тригонометрические ряды Фурье	[2,3]
7.1	32	Двойные и повторные интегралы	[2,3]
7.2		Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам. Интегралы, не зависящие от пути интегрирования	[2,3]
7.3		Поверхностные интегралы по площади поверхности и по координатам	[2,3]
7.4		Скалярные и векторные поля. Градиент, дивергенция и ротор. Поток и циркуляция векторного поля. Теорема Гаусса, теорема Стокса	[2,3]
8.1	24	Случайное событие. Пространство элементарных событий. Операции над случайными событиями. Классическая и геометрическая вероятность	[2-4]
8.2		Аксиомы теории вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность, теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса	[2-4,6,7]
8.3	24	Последовательность независимых испытаний. Формулы Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	[2-4,6,7]

8.4		Случайная величина: функция распределения, общие свойства	[2-4,6,7]
8.5	24	Дискретная случайная величина: ряд распределения, функция распределения, числовые характеристики	[2-4,6,7]
8.6		Непрерывная случайная величина: плотность распределения вероятностей, функция распределения, числовые характеристики	[2-4,6,7]
8.7		Нормальное распределение. Закон больших чисел	[2-4,6,7]
8.8	24	Основные понятия математической статистики. Точечные и интервальные оценки	[2-4,6,7]
8.9		Элементы корреляционного анализа	[2-4,6,7]

10. Расчетно-графическая работа

не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Для оценки освоения компетенций УК-1 установлены
пороговый уровень: 30-59 баллов при АСТ-тестировании, ответ на теоретический вопрос, не требующий доказательства
продвинутый уровень: 60-79 баллов при АСТ-тестировании, ответ на теоретический вопрос, не требующий доказательства, решение задачи
высокий уровень: 80-100 баллов при АСТ-тестировании, ответ с доказательством на теоретический вопрос, решение задачи

Вопросы для экзамена и зачета

(1 семестр)

1. Вектор, длина вектора, коллинеарные и компланарные векторы, равные векторы, свободный вектор – определения и примеры
2. Линейные операции над векторами – определения и примеры, свойства операций
3. Базис – определение и пример
4. Теорема о разложении вектора по базису
5. Линейные операции над векторами в координатах
6. Декартова, полярная и цилиндрическая системы координат
7. Координаты вектора, у которого заданы начало и конец
8. Деление отрезка в заданном отношении
9. Направляющие косинусы вектора и проекции вектора на координатные оси
10. Скалярное произведение векторов – определение и основные свойства
11. Выражение скалярного произведения через координаты векторов-сомножителей
12. Формулы для вычисления расстояния между точками и угла между векторами
13. Векторное произведение – определение и общие свойства. Признак коллинеарности векторов
14. Смешанное произведение – определение и общие свойства. Признак компланарности векторов

15. Получить векторное уравнение плоскости
16. Получить векторное уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки
17. Теорема о координатах вектора, нормального к плоскости
18. Получить параметрическое уравнение прямой на плоскости
19. Получить каноническое уравнение прямой на плоскости
20. Получить уравнение прямой в отрезках
21. Теоремы о координатах векторов, перпендикулярного и направляющего для прямой на плоскости
22. Теорема о признаке параллельности прямых на плоскости
23. Получить векторное и параметрическое уравнения прямой в пространстве
24. Получить канонические уравнения прямой в пространстве
25. Эллипс – определение и основные свойства
26. Фокальное свойство эллипса
27. Теорема о свойстве директрис эллипса
28. Фокальное свойство гиперболы, свойство директрис гиперболы
29. Теорема о свойстве асимптот гиперболы
30. Парабола – определение и основные свойства
31. Теорема об эксцентриситете параболы
32. Общие понятия о поверхностях вращения
33. Поверхность второго порядка: привести пример с разбором свойств
34. Общие понятия о цилиндрических поверхностях
35. Матрица – дать определение и привести пример. Линейные операции над матрицами – определения, свойства, примеры. Транспонирование матрицы – определение, пример
36. Определитель квадратной матрицы произвольного порядка – дать определение, привести пример вычисления через разложение по первой строке
37. Сформулировать без доказательства следующие теоремы:
    - об определителе транспонированной матрицы,
    - о перестановке строк в определителе,
    - о разложении определителя по произвольной строке (столбцу)
38. Общие свойства определителей
39. Вектор-столбец, линейная комбинация вектор-столбцов, понятия о линейной зависимости и независимости системы вектор-столбцов
40. Минор произвольного порядка (определение, пример). Базисный минор (определение, пример). Ранг матрицы (определение, пример). Сформулировать без доказательства теорему о ранге матрицы.
41. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), матрица СЛАУ и расширенная матрица СЛАУ – определения и примеры.
42. Теорема Кронекера-Капелли
43. Правило Крамера
44. Умножение матриц – определение, свойства операции, пример
45. Обратная матрица – определение. Свойства операции обращения матрицы. Сформулировать без доказательства теорему об обратной матрице
46. Собственные векторы и собственные числа квадратной матрицы
47. Алгебраическая форма комплексного числа; арифметические операции над комплексными числами, представленными в алгебраической форме
48. Тригонометрическая форма комплексного числа; умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел, представленных в тригонометрической форме
49. Извлечение корня степени n из комплексного числа
50. Числовая функция. Свойства числовых функций

51. Предел функции в точке
52. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва
53. Теорема о первом замечательном пределе и следствия из неё
54. Теорема о втором замечательном пределе и следствия из неё
55. Эквивалентные функции, их применение для вычисления пределов

(2 семестр)

1. Производная функции в точке: определение, примеры Функция, дифференцируемая в точке: определение
2. Теорема о производной дифференцируемой функции
3. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции
4. Геометрический смысл производной и дифференциала
5. Производные второго и более высоких порядков
6. Производная суммы, произведения и частного дифференцируемых функций
7. Производная обратной функции
8. Производная сложной функции
9. Теорема Ферма и теорема Ролля
10. Теорема Коши и теорема Лагранжа
11. Правила Лопиталя для неопределенностей [0/0] и [∞/∞]
12. Представление функции с помощью формулы Тейлора
13. Признак монотонности функции
14. Экстремум функции: определение и пример
15. Необходимые условия экстремума функции одной переменной
16. Достаточные условия экстремума функции одной переменной
17. Достаточные условия экстремума для функции, имеющей вторую производную
18. Выпуклость функции вверх (вниз). Точки перегиба
19. Необходимые условия наличия точки перегиба
20. Достаточные условия наличия точки перегиба
21. Наклонные и вертикальные асимптоты графика функции
22. График функции двух переменных, окрестность точки на координатной плоскости
23. Предел функции двух переменных, непрерывность функции двух переменных
24. Полное и частное приращения, частные производные
25. Дифференцируемая функция двух переменных
26. Теорема о производной сложной функции двух переменных
27. Градиент и производная по направлению
28. Экстремум функции двух переменных, необходимые условия экстремума
29. Достаточные условия экстремума функции двух переменных
30. Первообразная функции, неопределенный интеграл
31. Теорема о множестве первообразных функции
32. Общие свойства неопределенного интеграла, основные табличные первообразные
33. Замена переменной в неопределенном интеграле
34. Интегрирование по частям для неопределенного интеграла
35. Определенный интеграл, геометрический смысл определенного интеграла
36. Формула Ньютона-Лейбница
37. Замена переменной в определенном интеграле
38. Интегрирование по частям для определенного интеграла
39. Несобственные интегралы: примеры сходящегося и расходящегося интегралов

(3 семестр)

1. Дифференциальное уравнение, порядок дифференциального уравнения: определения и примеры
2. Общее решение и общий интеграл дифференциального уравнения; начальные условия, частое решение и частный интеграл: определения
3. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными

4. Однородные уравнения первого порядка
5. Решение линейного уравнения первого порядка $y' + p(x)y = f(x)$ методом вариации произвольной постоянной
6. Условие линейной независимости частных решений уравнения $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$
7. Теорема об общем решении уравнения $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$
8. Теорема об общем решении уравнения $y'' + p(x)y' + q(x)y = f(x)$
9. Получить общее решение уравнения $y'' + py' + qy = 0,\ (p,q = const)$ для случая действительных неравных корней характеристического уравнения
10. Получить общее решение уравнения $y'' + py' + qy = 0,\ (p,q = const)$ для случая равных действительных корней характеристического уравнения
11. Получить общее решение уравнения $y'' + py' + qy = 0,\ (p,q = const)$ для случая комплексных корней характеристического уравнения
12. Решение уравнения $y'' + py' + qy = f(x),\ (p,q = const)$ методом неопределенных коэффициентов
13. Решение систем дифференциальных уравнений
14. Решение уравнений вида $y^{(n)} = f(x)$
15. Решение уравнений, не содержащих в явном виде искомую функцию
16. Решение уравнений, не содержащих в явном виде независимую переменную
17. Случайное событие, элементарное событие (исход), множество всех возможных исходов (пространство элементарных событий): определения и примеры
18. Произведение, сумма, разность случайных событий, противоположное событие: определения и примеры
19. Несовместимые случайные события, полная группа событий: определения и примеры
20. Классическая вероятность, пример вычисления классической вероятности
21. Геометрическая вероятность, пример вычисления геометрической вероятности
22. Аксиомы теории вероятностей. Следствия из аксиом
23. Теорема сложения вероятностей
24. Теорема умножения вероятностей
25. Формула полной вероятности и формулы Байеса
26. Последовательность испытаний по схеме Бернулли: определение и пример
27. Формулы Бернулли
28. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа (сформулировать без доказательства)
29. Случайная величина: определение и пример. Функция распределения случайной величины
30. Общие свойства функции распределения случайной величины
31. Дискретная случайная величина и ее функция распределения
32. Непрерывная случайная величина и ее функция распределения. Плотность вероятностей и ее основные свойства
33. Математическое ожидание случайной величины: определение, свойства
34. Математическое ожидание случайной величины: определение, свойства
35. Дисперсия случайной величины: определение, свойства
36. Нормально распределенная случайная величина вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал
37. Генеральная совокупность, выборка; выборочная средняя и выборочная дисперсия; доверительный интервал и доверительная вероятность
38. Корреляционное поле, коэффициент корреляции прямая регрессии
39. Определение и геометрический смысл двойного интеграла
40. Определение и пример повторного интеграла

41. Выражение двойного интеграла через повторный
42. Замена переменных в двойном интеграле
43. Определение и основные свойства криволинейного интеграла по длине дуги
44. Определение и основные свойства криволинейного интеграла по координатам
45. Формула Грина
46. Необходимые и достаточные условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования
47. Скалярное и векторное поля – определения и примеры
48. Ротор векторного поля – определение и пример. Циркуляция векторного поля – определение. Потенциальное векторное поле, признак потенциальности
49. Дивергенция векторного поля – определение, пример. Поток векторного поля – определение. Соленоидальное векторное поле, признак соленоидальности
50. Формулы Гаусса-Остроградского и Стокса
51. Определение и пример числового ряда. Сходящийся и расходящийся ряд – определения и примеры
52. Необходимый признак сходимости числового ряда. Общие свойства сходящихся рядов
53. Признак сравнения для знакоположительных рядов
54. Признак Даламбера
55. Признак Коши
56. Интегральный признак сходимости
57. Признак Лейбница
58. Определение и пример абсолютно сходящегося ряда
59. Определение и пример функционального ряда
60. Степенной ряд. Радиус сходимости степенного ряда
61. Ряд Тейлора. Ряды Тейлора основных элементарных функций
62. Тригонометрический ряд Фурье

Тестовые задания по дисциплине

ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Даны координаты точек $A_1(0;3;2)$, $A_2(-1;3;6)$, $A_3(-2;4;2)$, $A_4(0;5;4)$.. Известно, что отрезки A_1A_2, A_1A_3, A_1A_4 являются смежными ребрами параллелепипеда. Требуется найти:

1) длину ребра A_1A_2 ;
2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_3 ;
3) площадь грани, содержащей вершины A_1,A_2,A_3 ;
4) объем параллелепипеда;
5) уравнение прямой, проходящей через вершину A_1 вдоль диагонали параллелепипеда;
6) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$;
7) угол между ребром A_1A_4 и гранью, содержащей вершины A_1,A_2,A_3;
8) расстояние от вершины A_4 до плоскости A_1,A_2,A_3.

Выполнить чертеж.

ЭЛЕМЕНТЫ АЛГЕБРЫ

Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$3x_1+x_2+x_3+x_4+x_5=5,\ 2x_1-x_2+3x_3=4,\ 5x_2+6x_3+x_4=11.$$

Для данной матрицы **A** построить обратную матрицу $\mathbf{A}^{-1}$. Выполнить проверку $\mathbf{A}\mathbf{A}^{-1} = \mathbf{A}^{-1}\mathbf{A} = \mathbf{E}$.

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Исследовать на непрерывность функцию $y = f(x)$, найти точки разрыва и определить их род. Построить схематический график функции.

$$f(x) = \begin{cases} (2x^2 + 3)/5 & \text{при} \quad x \in (-\infty, 1]; \\ 6 - 5x & \text{при} \quad x \in (1, 3); \\ x - 3 & \text{при} \quad x \in [3, +\infty). \end{cases}$$

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ И ЭЛЕМЕНТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Построить график функции $y = \lg(1 - x)/\sqrt{1 - x}$, используя общую схему исследования функции.

Составить уравнение касательной и нормали к графику кривой $2x = 3\cos t,\ y = \sqrt{3}\sin t$ в точке, для которой $t_0 = -\pi/3$. Построить графики кривой, касательной и нормали.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Дано скалярное поле $u = u(x,y)$. Требуется:
1) составить уравнение линии уровня $u = C$ и построить эту линию;
2) в точке A найти градиент и производную по направлению вектора $\boldsymbol{AB}$;

3) в точке A построить касательную и нормаль к линии уровня, получив их уравнения.

$u = x^2 + 4y^2 + 4x + 4y, C=13, \quad A(1, -2), \quad B(2, 4).$

ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

1) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 1/(1 + x^2)$, $y = x^2/2$.
2) Вычислить длины дуг кривых, заданных следующими уравнениями

$y = x^2/4 - 0{,}5\ln x, \quad 1 \le x \le 2.$

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

1) Найти общее решение дифференциального уравнения $xy' - 2y = x^3 e^x$.
2) Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' - 9y = e^{-2x}$; удовлетворяющее заданным начальным условиям $y(0)=0$, $y'(0)=0$.
3) Найти с помощью характеристического уравнения общее решение системы дифференциальных уравнений $x_1' + x_1 - 3x_2 = 0$, $x_2' - 2x_1 = 0$.

ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ

1) Разложить функцию $f(x) = \dfrac{x}{1 + x - 2x^2}\cdot$ в ряд по степеням x .

2) Разложить функцию $f(x) = e^x$ в ряд Фурье в указанном интервале (-2,2). Построить график этой функции и график суммы полученного ряда Фурье.

КРАТНЫЕ И КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

1) С помощью двойного интеграла найти объем тела, ограниченного поверхностями, уравнения которых заданы. $y = \sqrt{x}, \quad y = 2\sqrt{x}, \quad z = 0, \; z = 1, \; x + y = 6.$

2) Вычислить криволинейный интеграл второго рода $\int\limits_L -x\cos y dx + y\sin x dy;$ вдоль заданной линии L– отрезок прямой, от точки (0;0) до $(\pi;2\pi)$.

3) Дано скалярное поле $u = x^3 + y^3 - 3xyz$, и векторное поле $\mathbf{a} = y^2 z^3 \mathbf{i} + 2xyz^2 \mathbf{j} + 3xy^2 z^2 \mathbf{k}$, найти grad u, div $\mathbf{a}$ и rot $\mathbf{a}$ в точке $M(1,2,1)$.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1) Три стрелка стреляют по цели. Вероятности попадания в цель первым, вторым, и третьим стрелком равны соответственно 0.7, 0.8 и 0.9 . Определить вероятность, что в цель попадает только один из стрелков.

2) Два автомата производят одинаковые детали. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит 60% деталей отличного качества, а второй – 84%. Наудачу взятая деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.

3) Для случайной величины X построить ряд распределения и функцию распределения. Найти ее математическое ожидание, дисперсию, начальный момент второго порядка и третий центральный момент:
Стрелок делает по мишени 3 выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0.3. Случайная величина X – число попаданий в мишень.

3) Для случайной величины X с заданной функцией распределения $F(x)$ требуется найти: а) плотность вероятности; б) математическое ожидание и дисперсию; в) построить графики функции распределения и плотности вероятности случайной величины X:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1 \\ (x+1)/2 & \text{при } -1 \le x \le 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

14. Образовательные технологии

Предусмотрено чтение лекций с применением мультимедийных технологий, проведение интерактивных практикумов (в совокупности – не менее 20% аудиторных занятий).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов проводится с использованием ресурсов сети Интернет и локальных сетевых ресурсов ЭТИ СГТУ

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Литература

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов // Д.В.Беклемишев – 12-е изд., испр.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.- 312 с.
Экземпляры всего: 10.
2. Высшая математика **в** упражнения и задачах : в 2 ч., учеб. пособие / П. Е. Данко [и др.]. – 7-е изд .- М. : ООО "Издательство Оникс" ; М. : ООО "Издательство "Мир и Образование". Ч.1. – (2009,2008, 2007). - 368 с.
Экземпляры всего: 5
3. Высшая математика **в** упражнениях и задачах : в 2 ч., учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд. - М. : ООО "Издательство Оникс" : ООО "Издательство "Мир и Образование".Ч.2. – (2009, 2008, 2006). - 448 с.
Экземпляры всего: 10
4. Математика: учебное пособие / Под. ред. Л.Н.Журбенко, Д.А.Никоновой. – М.: Инфра-М, (2013, 2012, 2009). – 496 с.
Экземпляры всего: 31
5. Серебряков А.В. Элементарный курс математической логики: учеб. пособие. Саратов: Сарат.гос.техн.ун-т, 2011.- 32 с.
Экземпляры всего: 7
6. Серебряков А.В. Введение в теорию графов: учеб. пособие. Саратов: Сарат. гос. техн.ун-т, 2009. – 36 с.
Экземпляры всего: 20
7. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / В.Е.Гмурман. - 12-е изд., перераб. – М. : Издательство Юрайт, (2011, 2010, 2009).- 479с.
Экземпляры всего: 8
8. Гмурман В.Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В.Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. - М. : Издательство Юрайт, (2011, 2010, 2009, 2006). - 404 с.
Экземпляры всего: 9
9. Новиков В.В. Основы интегрального исчисления: Учебное пособие / В.В. Новиков, А.В. Серебряков, Ю.Н. Нагар. – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2016. – 64 с. 978-5-9905521-0-4 URL: http://techn.sstu.ru/WebLib/22648.pdf (дата обращения: 20.06.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
10. Новиков В.В. Основы теории вероятностей: Учебное пособие / В.В. Новиков. – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2016. – 59 с. ISBN 978-5-9907991-1-0 URL: http://techn.sstu.ru/WebLib/26673.pdf (дата обращения: 20.06.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
11. Серебряков А.В. Элементы комбинаторного анализа в задачах теории вероятностей и моделях случайных графов: учебное пособие / А.В. Серебряков, В.В. Новиков, Ю.Н. Нагар. – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2019. – 52 с. ISBN 978-5-9907991-9-6 URL: http://techn.sstu.ru/WebLib/30297.pdf (дата обращения: 20.06.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
12. Крысько А.В. Исследование операций. Избранные главы: учеб. пособие / А.В. Крысько, А.В. Серебряков, Ю.Н. Нагар. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2014. 52 с. ISBN 978-5-7433-2764-5 URL: http://techn.sstu.ru/WebLib/16850.pdf (дата обращения: 20.06.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

В ИОС ЭТИ СГТУ находятся электронные версии учебных пособий по ссылке http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=857&tip=4

Для интерактивных занятий используются ресурсы по ссылке http://demonstrations.wolfram.com/topics.html?Mathematics#2

Текущий контроль проводится с использованием тестов в адаптивной среде тестирования (АСТ).

Промежуточная аттестация в сессию проводится с использованием АСТ-тестов.

16. Материально-техническое обеспечение

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 столов, 40 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор BENQ 631, стационарный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь) подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.	413100, город Энгельс, Саратовская область, площадь Свободы, д. 17. Технический паспорт объекта капитального строительства по адресу площадь Свободы, д. 17, инвентарный номер учета объекта 63:450:002:000020810: Г, лит. Г, (3 этаж, Литера Г, номер помещения (квартиры) 33)

Рабочую программу составил доцент кафедры ЕМН Серебряков А.В.
«___»_____/_____/

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
«____»_____ 20 ___ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____/_____/

Внесенные изменения утверждены на заседании
УМКС/УМКН
«_____»_____ 201 __ года, протокол № ____
Председатель УМКН _____/_____/