

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Математика и моделирование»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«С 1.1.5 Математика»**

направление подготовки

**38.05.01 “Экономическая безопасность” (сЭБЗ)**

Специализация № 1 " Экономико – правовое обеспечение  
экономической безопасности "

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 1, 2

зачетных единиц – 5

часов в неделю – 1 сем – 4; 2 сем - 5

академических часов – 360,

в том числе:

лекции – 64

коллоквиум – 8

практические занятия – 90

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 198

зачет – 1 семестр

экзамен – 2 семестр

РГР – нет

Курсовая работа – нет

Курсовой проект – нет

Рабочая программа составлена на основании государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 38.05.01 “*Экономическая безопасность*” специализация №1 “*Экономико – правовое обеспечение экономической безопасности*” (квалификация (степень) «*специалист*», утверждённого Министерством образования и науки РФ приказ от 16 января 2017 г. № 20 и учебного плана СГТУ по направлению по направлению подготовки 38.05.01 “*Экономическая безопасность*” специализация №1 “*Экономико – правовое обеспечение экономической безопасности*” (квалификация (степень) «*специалист*». Дисциплина входит в цикл С 2.1.1 учебного плана.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

### **1.1. Цель преподавания дисциплины.**

Математика есть наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира. В современной науке и технике математические методы исследования и проектирования играют все большую роль. Широко внедряется вычислительная техника, благодаря которой существенно расширяются возможности успешного применения математики при решении конкретных задач. Целью преподавания математики является овладение студентами необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные инженерные задачи. Математика играет незаменимую роль в подготовке высокообразованных специалистов широкого профиля, способных в случае необходимости быстро освоить новые специальности. Математика дает не только специальные знания, но и развивает логическое мышление, вырабатывает способность критически оценивать факты и делать правильные выводы.

### **1.2. Задачи изучения дисциплины.**

Математика является фундаментом инженерно-технического образования студентов. В задачи изучения математики входят:

1. ознакомление студентов с необходимыми математическими методами и средствами, возможностями использования их при решении прикладных задач;
2. развитие логического и алгоритмического мышления студентов, умения самостоятельно расширять, углублять математические знания;
3. повышение математической культуры студентов.

Курс высшей математики включает в себя части: основы алгебры, аналитическая геометрия, элементы дифференциальной геометрии, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, обыкновенные дифференциальные уравнения, теория вероятностей и элементов математической статистики.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Данная учебная дисциплина входит в Базовую часть Математического и естественнонаучного цикла. Для успешного усвоения данной дисциплины студенты должны иметь твердые знания элементарной математики, уверенно владеть формулами и теоретическими сведениями алгебры, начал анализа и геометрии, знать основные понятия и формулы физики, а также должны иметь начальные навыки работы на компьютере для работы с пакетами прикладных программ и информационной образовательной средой СГТУ.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины «Математика» направлено на формирование следующих компетенций:

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

*проектно-исследовательская деятельность:*

-способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач (ОПК-1);

В результате освоения содержания дисциплины «Математика» студент должен

• **знать:**

– основы высшей математики и основные законы естественно - научных дисциплин;

– точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул;

– математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости.

• **уметь:**

– осуществлять математическую постановку конкретной задачи в различных сферах человеческой деятельности и применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

– применять полученные знания к решению экономических и практических задач;

– ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров;

– ставить цель и выбирать пути ее достижения, анализировать полученные результаты;

– приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

• **владеть:**

– владеть новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в экономической области;

– навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разобраться в материале учебника;

– математическими методами и вычислительными средствами при решении профессиональных задач;

– культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.

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

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы (модуля)	Часы/ Из них в интерактивной форме				
				Всего	Лекции	Коллоквиум	Пр. зан	Срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр				144/28	28/28	8	36	108

1	1-4	1	Основные алгебраические структуры. Векторные пространства. Линейные отображения.	26/6	6/6		8	22
2	5-8	2	Линейная, векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Геометрия кривых поверхностей, элементы топологии. ИДЗ: по аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.	44/8	8/8	4	8	34
3	9-13	3	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одного переменного. Приложение дифференциального исчисления к исследованию функции ИДЗ: Исследование функций и построение графиков.	42/8	8/8	4	10	34
4	14-18	4	Интегральное исчисление функции одного переменного (неопределенный интеграл). Определенный интеграл. ИДЗ: Нахождение неопределенных интегралов.	28/6	6/6		10	18
<b>2 семестр</b>				<b>180/36</b>	<b>36/36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>90</b>
5	1-3	5	Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	40/6	6/6		10	24
6	4-8	6	Обыкновенные дифференциальные уравнения. ИДЗ: Решение дифференциальных уравнений.	50/10	10/10		16	24
7	9-13	7	Теория вероятностей. ИДЗ: Числовые характеристики случайных величин.	50/10	10/10		16	24
8	14-18	8	Элементы математической статистики. Методы обработки экспериментальных данных. ИДЗ: Статистические оценки параметров распределения.	40/10	10/10		12	18
<b>Всего:</b>				<b>324/64</b>	<b>64/64</b>	<b>8</b>	<b>90</b>	<b>198</b>

Условные обозначения: СРС- самостоятельная работа студентов, выполняемая под руководством преподавателя.

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
<b>1 семестр</b>				
1	3	1, 2	Матрицы и определители. Определение и виды матриц. Основные действия над матрицами. Понятие определителя. Свойства определителей. Разложение определителя по строке или столбцу. Обращение матриц. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы.	[1-4], [20], [31]

1	2	3	Линейные отображения и квадратичные формы. Линейное отображение векторных пространств, примеры. Матрица линейного преобразования. Умножение линейных преобразований. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Понятие квадратичной формы.	[1-4], [20], [31]
1	4	4, 5	Системы линейных уравнений (СЛУ). Решение СЛУ по формулам Крамера и матричным способом. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса-Жордано. Однородные СЛУ, условие существования ненулевого решения.	[1-4], [20], [31]
2	4	6, 7	Векторная алгебра. Геометрические векторы, линейные операции над ними. Определение векторного пространства, примеры. Линейная зависимость элементов векторного пространства. Базис и координаты вектора. Размерность векторного пространства. Многомерная евклидова геометрия. $n$ -мерное арифметическое евклидово пространство.	[1-4], [20], [31]
2	2	8	Векторная алгебра. Ортонормированный базис. Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, выражение через координаты сомножителей.	[1-4], [20], [31]
2	2	9	Системы координат. Декартова прямоугольная система координат. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.	[1-4], [20], [31]
2	3	10, 11	Линии и поверхности первого порядка. Понятие уравнения линии и поверхности. Классификация линий и поверхностей.	[1-4], [31]
2	3	11, 12	Линии и поверхности второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, геометрические свойства, вид и расположение относительно канонической системы координат. Уравнение поверхности вращения.	[1-4], [20], [31]
3	2	13	Функция одной переменной. Определение функции одной переменной, способы ее задания. Сложная и обратная функция. Класс элементарных функций.	[6], [7], [9], [12], [21], [31]
3	2	14	Предел функции. Предел функции в точке и бесконечности. Бесконечно малые функции, их свойства. Арифметические действия над функциями, имеющими предел.	[6], [7], [9], [12], [21], [31]
3	2	15	Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций в точке и на отрезке. Два замечательных предела. Точки разрыва функции, их классификация. Сравнение бесконечно малых функций.	[6], [7], [9], [12], [21], [31]
3	4	16, 17	Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функции, условие дифференцируемости. Производная сложной и обратной функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл.	[6], [7], [9], [12], [21], [31]
3	2	18	Исследование функций с помощью производной. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия экстремума. Направление выпуклости графика функции, точки пере-	[6], [7], [9], [12], [21], [31]

			гиба. Асимптоты кривых. Схема исследования функций	
			Неопределенный интеграл. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
			Определенный интеграл. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Производная интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Приложения определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых и объемов тел. Приближенные вычисления определённых интегралов.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
<b>2 семестр</b>				
5	2	7	Функции нескольких переменных. Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные функции многих переменных. Условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Сложные функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
5	6	9 - 11	Экстремум функции нескольких переменных. Понятие безусловного экстремума функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия. Условный экстремум функции нескольких переменных.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
6	4	12 - 13	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных первого порядка и Бернулли.	[5], [7], [8], [12], [22], [31]
7	8	1- 8	Вероятность события. Частота случайного события. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Конечная, классическая и геометрическая вероятностные модели. Комбинаторика. Условная вероятность. Умножение и сложение вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли, наивероятнейшее число успехов в последовательности независимых испытаний. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Цепи Маркова	[11], [13-18], [26], [31]
7	2	7, 8	Случайные величины. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретные и непрерывные распределения. Двумерные распределения, независимость случайных величин.	[11], [13-18], [26], [31]
7	2	9, 10	Числовые характеристики случайных величин.	[11], [13-18],

			Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины, их свойства.	[26], [31]
7	2	11, 12	Основные законы распределения. Биномиальное, пуассоновское, равномерное, нормальное распределения. Функция распределения, математическое ожидание и дисперсия нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм.	[11], [13-18], [26], [31]
7	2	13 - 14	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева, закон больших чисел, теоремы Чебышева и Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме.	[11], [13-18], [26], [31]
8	2	15 - 16	Выборка. Способы задания выборки. Эмпирическая функция распределения. Выборочная средняя и дисперсия.	[11], [13-18], [26], [31]
8	2	17 - 18	Числовые характеристики параметров распределения. Числовые оценки, их свойства. Несмещенные и состоятельные оценки математического ожидания и дисперсии. Метод максимального правдоподобия нахождения числовых оценок параметров.	[11], [13-18], [26], [31]

## 6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ колло-	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
<b>1 семестр</b>				
2	4	1	Векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Геометрия кривых поверхностей, элементы топологии.	[1-4], [20], [31]
3	4	2	Дифференциальное исчисление функции одного переменного.	[6], [7], [9], [12], [21], [31]

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занят.	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
<b>1 семестр</b>				
1	6	1 - 3	Матрицы и определители. Основные действия над матрицами. Вычисление определителей. Обращение матриц, вычисление ранга матрицы. Алгебра высказываний. Логические операции над высказываниями. Основные тавтологии.	[1-4], [20], [31]
2	4	4 - 5	Системы линейных уравнений. Решение СЛУ методом Гаусса-Жордано, по формулам Крамера, матричным способом. Решение однородных	[1-4], [20], [31]

			систем линейных уравнений.	
2	4	6 - 7	Векторная алгебра. Линейные операции над геометрическими векторами. Координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их применение к решению геометрических и физических задач.	[1-4], [20], [31]
2	2	8	Контрольная работа.	[1-4], [20], [31]
2	2	9	Прямая на плоскости. Составление уравнений прямой. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.	[1-4], [20], [31]
2	2	10	Плоскость и прямая в пространстве.	[1-4], [20], [31]
2	2	11	Кривые второго порядка.	[1-4], [20], [31]
2	2	12	Поверхности второго порядка.	[1-4], [20], [31]
2	1	13	Контрольная работа	[1-4], [20], [31]
3	3	13,14	Вычисление пределов. Вычисление пределов числовых последовательностей и функций. Замечательные пределы.	[6], [7], [9], [12], [21], [31]
3	2	15	Непрерывность функции. Исследование функций на непрерывность. Точки разрыва функции.	[6], [7], [9], [12], [21], [31]
3	2	16	Производная функции. Техника дифференцирования функций.	[6], [7], [9], [12], [21], [31]
3	2	17	Исследование функций на монотонность, экстремум. Исследование функций на выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Построение графиков.	[6], [7], [9], [12], [21], [31]
3	2	18	Контрольная работа.	[6], [7], [9], [12], [21], [31]
			Непосредственное интегрирование. Интегрирование с помощью формул и свойств неопределенного интеграла. Интегрирование путем подведения под знак дифференциала.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
			Интегрирование заменой переменной и по частям.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
			Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей путем разложения на сумму простейших дробей.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
			Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции и некоторых иррациональных выражений.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
			Вычисление определенных интегралов. Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
			Вычисление площадей, объемов тел, длины дуги кривой с помощью определенного интеграла.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
			Контрольная работа.	
<b>2 семестр</b>				
1	2	3	4	5
5	2	9	Частные производные и полный дифференциал различных порядков функций нескольких переменных.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]



5	2	10	Производная по направлению и градиент скалярного поля.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
5	3	11,12	Экстремум функции нескольких переменных. Безусловный и условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.	[5], [7], [9], [12], [21], [31]
6	6	13 - 15	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных, Бернулли, в полных дифференциалах.	[5], [7], [8], [12], [22], [31]
6	2	18	Контрольная работа.	[5], [7], [8], [12], [22], [31]
7	2	1, 2	Классическое определение вероятности.	[11], [13-18], [26], [31]
7	2	3, 4	Сложение и умножение вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.	[11], [13-18], [26], [31]
7	2	5, 6	Схема Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа .	[11], [13-18], [26], [31]
7	4	7 - 10	Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения: биномиальный, пуассоновский, равномерный, нормальный.	[11], [13-18], [26], [31]
7	2	11	Контрольная работа.	[11], [13-18], [26], [31]
8	2	12, 13	Способы задания выборки. Эмпирическая функция распределения.	[11], [13-18], [26], [31]
8	2	14, 15	Выборочная средняя и дисперсия. Метод максимального правдоподобия.	[11], [13-18], [26], [31]
8	2	16, 17	Интервальные оценки параметров нормального распределения.	[11], [13-18], [26], [31]
8	2	18	Контрольная работа.	[11], [13-18], [26], [31]

### **8.Перечень лабораторных работ**

Лабораторные работы по математике отсутствуют в учебном плане данного направления.

### **9.Самостоятельная работа студентов**

<b>№ темы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Задания, вопросы для самостоятельного изучения (задания)</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
	<b>108</b>		
		<b>1 семестр</b>	
1, 2, 3	20	Выполнение текущих заданий.	Проверка дом. заданий, контр. работа [1-4], [7], [9], [12], [20], [21], [31]

1, 2, 3	22	Изучение теории по конспектам лекций.	Колоквиум [12], [20], [21], [31]
3	46	<i>ИДЗ. Исследование функций.</i>	Отчет [12], [20], [21], [31]
1, 2, 3	30	Изучение теории по конспектам лекций.	Экзамен [1-4], [7], [9], [12], [20], [21], [31]
	<b>90</b>	<b>2 семестр</b>	
4, 5, 6	24	Выполнение текущих заданий.	Проверка дом. заданий, контр. работа [5], [7], [8], [9], [12], [21], [22], [31]
4, 5, 6	24	Изучение теории по конспектам лекций.	Колоквиум [9], [12], [21], [22], [31]
5	24	<i>ИДЗ. Исследование функций многих переменных на экстремумы.</i>	Отчет [9], [12], [21], [22], [31]
4, 5, 6	18	Изучение теории по конспектам лекций.	Экзамен [5], [7], [8], [9], [12], [21], [22], [31]

### 10. Расчётно-графическая работа

Расчётно-графическая работа по «Математике» в учебном плане данного направления не предусмотрена.

### 11. Курсовая работа

Курсовая работа по «Математике» в учебном плане данного направления не предусмотрена.

### 12. Курсовой проект

Курсовой проект по «Математике» в учебном плане данного направления не предусмотрен.

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

Профессиональные компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 58.05.01.

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

-способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач (ОПК-1);

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения задач математического анализа и линейной алгебры (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

Контроль освоения дисциплины проходит в форме экзаменов и зачета, в сочетании отчета по теоретическим вопросам курса на коллоквиумах и контрольных вопросов по тестам.

### 13.1 Составляющие компетенций

-способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач (ОПК-1):

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– курс математического цикла;</li> <li>– основы высшей математики и основные законы естественно - научных дисциплин;</li> <li>– точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул.</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамены, отчеты по практическим заданиям.
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить математические модели экономических и других явлений;</li> <li>– применять математические методы и полученные знания к решению практических задач;</li> <li>– ставить цель и выбирать пути ее достижения, анализировать полученные результаты.</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамены, отчеты по практическим заданиям.
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>– методами математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>– новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его профессиональной деятельности.</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамены, отчеты по практическим заданиям.

### 13.2 Уровни освоения компетенций

-способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач (ОПК-1):

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b>Знает</b> – курс математического цикла;</p> <p><b>Умеет</b> – строить математические модели физических и других явлений;</p> <p><b>Владеет</b> – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин;</p>
Продвинутый (хороший)	<p><b>Знает</b> – основы высшей математики и основные законы естественно - научных дисциплин;</p> <p><b>Умеет</b> – применять математические методы и полученные знания к решению практических задач;</p> <p><b>Владеет</b> – методами математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p>
Высокий (отличный)	<p><b>Знает</b> – точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул.</p> <p><b>Умеет</b> – ставить цель и выбирать пути ее достижения, анализировать полученные результаты..</p> <p><b>Владеет</b> –новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его профессиональной деятельности</p>

### 13.3 Вопросы для коллоквиума, экзамена и зачета

#### 13.1.1. Перечень тем теоретического коллоквиума 1 семестр.

Векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Геометрия кривых поверхностей, элементы топологии.

Дифференциальное исчисление функции одного переменного.

#### 13.1. 2. Перечень контрольных вопросов для подготовки к итоговой аттестации по дисциплине

##### 1 семестр (зачет).

7. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение системы  $n$  линейных
8. алгебраических уравнений методом Гаусса.
9. Определители второго и третьего порядка. Определители  $n$ -го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу). Решение систем  $n$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными по правилу Крамера.
10. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.
11. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.
12. Геометрические векторы. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек.

13. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.
14. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведений.
15. Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости.
16. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
17. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
18. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.
19. Поверхности второго порядка.
20. Линейные пространства и операторы. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.
21. Координаты вектора. Преобразование координат при переходе к новому базису.
22. . Линейные операторы и действия над ними. Матрица линейного оператора.
23. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
24. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Евклидовы пространства и классы операторов.
25. Введение в математический анализ. Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. Отображения множеств. Мощность множества. Множество вещественных чисел.
26. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
27. Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел.
28. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Арифметические свойства пределов. Переход к пределу в неравенствах. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
29. Предел и непрерывность функции действительной переменной. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций. Замечательные пределы.
30. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций.
31. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций.
32. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва, их классификация
33. Сравнение функций. Символы  $o$  и  $O$ . Эквивалентные функции.
34. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения. Теорема об обратной функции.
35. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Понятие функции,
36. дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации.
37. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функций. Инвариант-

- ность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
38. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя.
  39. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.
  40. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.
  41. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
  42. Вектор-функция скалярного аргумента. Понятие кривой, гладкая кривая. Касательная к кривой. Кривизна кривой. Радиус кривизны. Главная нормаль. Бинормаль. Кручение кривой.
  43. Интегральное исчисление функций одной переменной. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.
  44. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
  45. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей.
  46. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.
  47. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.
  48. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.
  49. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Понятие сингулярных интегралов.
  50. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

### ***2 семестр (экзамен).***

1. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Функции, непрерывные на компактах. Промежуточные значения непрерывных функций на линейно связных множествах.
2. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными.
3. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.
4. Производная по направлению. Градиент.
5. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
6. Отображения  $R^n \times R^n$ . Непрерывные и дифференцируемые отображения.
7. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Теорема об обратном отображении.
8. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
9. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенное дифференциальное уравнение (ОДУ). Интегрирование в квадратурах. Фазовое пространство. Изоклины. Интегральная кривая. Задача Коши для ОДУ. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решения.

10. ОДУ высших порядков. Понижение порядка. Краевая задача. Однородное и неоднородное ОДУ, принцип суперпозиции решений.
11. Фундаментальная система решений, определитель Вронского. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Построение фундаментальной системы решений по корням характеристического уравнения.
12. Системы ОДУ.
13. Устойчивость решений ОДУ. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от начальных значений и параметров.
14. Множество элементарных исходов опыта, событие, теоретико-множественные операции над событиями. Схема опыта с равновероятными исходами. Интуитивное определение вероятности события. Математическое определение вероятности
15. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Вероятностное пространство как парадигма вероятностного мышления и как корректная математическая модель случайного явления.
16. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса как теорема гипотез.
17. Случайная величина как математическая модель вероятностного явления. Функция распределения и функция плотности распределения вероятностей случайной величины, их свойства. Случайный вектор, зависимые и независимые случайные величины, условные законы распределения.
18. Функции от случайных величин. Примеры стандартных случайных величин: Бернулли, биномиальная, Пуассона, показательная (экспоненциальная), равномерная, Гаусса (нормальная).
19. Предельные теоремы о связи биномиальной случайной величины с пуассоновской, с гауссовской (локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа). Правило «три сигма» таблица стандартного нормального распределения.
20. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Неравенство Чебышёва. Квантили распределения случайной величины. Таблицы квантилей стандартных случайных величин.
21. Условное математическое ожидание. Дисперсионная (ковариационная) и корреляционная матрицы случайного вектора. Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин, свойства некоррелированности и независимости.
22. Предельные теоремы в теории вероятностей. Закон больших чисел, теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема для одинаково распределённых независимых случайных величин, интегральная теорема Муавра – Лапласа как её следствие.
23. Оценивание скорости сходимости частоты к вероятности в схеме независимых испытаний Бернулли, сравнение результатов использования неравенства Чебышёва и интегральной теоремы Муавра – Лапласа.
24. Теоретико-вероятностные основания математической статистики. Статистическая гипотеза и этапы её проверки. Генеральная совокупность, выборка, статистика. Эмпирическая функция распределения, гистограмма. Выборочные среднее, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции.
25. Статистический критерий, уровень значимости, критическая область гипотезы. Проверяемая гипотеза и альтернативная гипотеза. Оценивание параметров в вероятностных моделях. Точечное и интервальное оценивание. Понятия о методе наибольшего правдоподобия и о методе наименьших квадратов. Свойства и сравнительный анализ оценок параметров, получаемых различными методами.
26. Понятия о случайных величинах (статистиках) хи- квадрат, Стьюдента и Фишера. Использование таблиц квантилей данных случайных величин в задачах математической статистики.

27. Элементы математического анализа данных. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода, мощность статистического критерия. Исследование взаимосвязей и зависимостей в анализе данных. Элементы дисперсионного, корреляционного, регрессионного анализов.

### **13.4 Тестовые задания по дисциплине**

Тесты размещены на сайте СГТУ в системе тестирования АСТ-тест.

## **14. Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий.

В учебном процессе при изучении дисциплины “Математика” используются следующие формы проведения занятий:

– теоретические лекции с изложением определений основных математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих математических понятий и их взаимосвязей друг с другом;

– практические занятия с более подробным изучением основных свойств математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и задачах;

– индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины и по решению задач повышенной сложности;

– индивидуальные коллоквиумы по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины;

– самостоятельная работа по решению прикладных задач с целью развития самостоятельного умения и последующее обсуждение проделанной работы во время индивидуальных и коллективных консультаций;

– самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий по основным разделам дисциплины;

– самостоятельная работа по выполнению домашних заданий к практическим занятиям по основным разделам дисциплины.

## **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине**

### **15.1. Обязательные издания**

1. Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры с приложением собрания задач, снабженных решениями, составленного А. С. Пархоменко: учебник / П. С. Александров. - 2-е изд., стереотип. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 912с.: рис.; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература)

Экземпляры: всего: 80

2. Курош А. Г. Курс высшей алгебры : учеб. / А. Г. Курош. - 17-е изд., стер. - СПб. ; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 432 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная лите-



ратура)

Экземпляры: 49

3. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : в 2 т. : учеб. пособие для втузов / Н. С. Пискунов. - изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс-. Т. 1. - (2007(198)). - 544 с.; 21 см.

Экземпляры: 622

4. Баранова Е. С. Практическое пособие по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособие / Е. С. Баранова, Н. В. Васильева, В. П. Федотов. - СПб. [и др.] : Питер, 2009. - 320 с. : ил. ; 23 см

Экземпляры: всего:35

5. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения : лекции и практикум : учеб. пособие / под ред. И. М. Петрушко. - 2-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, (2008). - 608 с.: - (Учебники для вузов. Специальная литература)

Экземпляры: всего: 345

7. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление : лекции и практикум : учеб. пособие / под ред. И. М. Петрушко. - 3-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, (2008 (314), 2009 (20)). - 288 с. : рис. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература)

Экземпляры: 334

8. Курс высшей математики. Кратные интегралы. Векторный анализ : лекции и практикум : учеб. пособие / под ред. И. М. Петрушко. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, (2008 (232)). - 320 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Спец. литература)

Экземпляры: всего:340

9. Курс высшей математики. Теория вероятностей : лекции и практикум : учеб. пособие / под ред. И. М. Петрушко. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, (2008 (232)). - 352 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература)

Экземпляры: всего:240

10. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - М.: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ, (2008). - 495 с.: рис.; 22 см

Экземпляры: всего 239

11. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В.Е. Гмурман. – 12-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, (2007, 2010).-479 с.: рис.; 22 см.

Экземпляры: всего 101

12. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, (2007, 2008, 2011). - 404 с. : рис. ; 22 см

Экземпляры: 149

13. Ганиев В.С. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ганиев В.С.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20476>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

14. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Колемаев В.А., Калинина В.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8599>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 15.2. Дополнительные издания

15. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го

курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23283>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

16. Проскуряков И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учеб. пособие / И. В. Проскуряков. - 11-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 480 с. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Спец. литература)  
Экземпляры: 189

### 15.3. Периодические издания

Периодические издания не используются.

### 15.4. Интернет ресурсы

17. Захаров, Е. В. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебник / Е. В. Захаров, И. В. Дмитриева, С. И. Орлик. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - : Перейти к внешнему ресурсу: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_163.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_163.pdf)

18. ИОС <https://portal.aptech.sstu.ru/>

## 16. Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся – в аудиториях со стандартным оснащением для ведения лекционных и практических занятий. Проведение ряда занятий, в том числе самостоятельных работ, планируется в компьютерном классе с выходом в интернет. Предусмотрен показ слайдов, проведение лекций-презентаций и практических занятий с использованием наглядных пособий.

При проведении занятий преподаватель использует:

- раздаточный материал для изучения лекционного материала;
- учебный материал в электронном виде (конспекты лекций, методические указания по выполнению домашних заданий);
- презентации лекционного курса;
- тестовые задания для контроля знаний.

*Программно-информационное обеспечение дисциплины состоит из:*

- ОС Windows NT, XP и др;
- пакет Ms. Office 2007;
- пакет MATLAB 7.0.