

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

Кафедра «Математика и моделирование»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

«Б.1.1.7 Математический анализ»

направление подготовки

**38.03.01 «Экономика»**

*профиль б2 «Экономика труда»*

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 1,2

зачетных единиц – 6

часов в неделю – 2 в первом сем. 4 во втором сем

академических часов – 216

в том числе: лекции – 54

коллоквиум – нет

практические занятия – 54

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 108

зачет – 1 семестр

экзамен – 2 семестр

РГР – нет

Курсовая работа – нет

Курсовой проект – нет

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **38.03.01 «Экономика» (квалификация «бакалавр»)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11. 2015 г. № 1327 и учебного плана СГТУ по направлению **38.03.01 «Экономика»**, утвержденного Ученым Советом университета от 25.11.2015г.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

*Цель* преподавания дисциплины:

• овладение студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи экономики;

• развить логическое мышление;

• сформировать у студента готовность использовать математические методы для обработки результатов исследования в экономике.

*Задачи* изучения дисциплины:

• ознакомить студентов с математическими методами анализа данных, которые применяются в экономических исследованиях;

• привить студентам навыки использования ЭВМ в обработке экспериментальных данных;

• подготовить студентов к самостоятельному овладению необходимыми для дальнейшей работы математическими знаниями.

Знания, полученные в результате освоения данного курса, позволят правильно поставить задачу эмпирического исследования, проанализировать полученные результаты, подтвердить или опровергнуть выдвинутые гипотезы.

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

Дисциплина «Математический анализ» входит в Б.1.1 базовую часть математического цикла дисциплин.

Программа курса строится на предпосылке, что студенты владеют базовыми основами математики, современных информационных технологий и системы Интернет в объеме школьной программы среднего (полного) общего образования.

Дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь со следующими дисциплинами математического цикла:

«Линейная алгебра» (1 семестр),

«Теория вероятностей и математическая статистика» (3 семестр),

«Методы оптимальных решений» (4 семестр),

«Методы моделирования и прогнозирования экономики» (4 семестр),

«Теория игр» (4 семестр).

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при изучении дисциплины, используются:

- в процессе изучения последующих дисциплин математического цикла;
- в процессе изучения дисциплин экономического плана;
- при выполнении научных студенческих работ;
- при подготовке курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенции

-способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3);

Компетенция	Студент должен:		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3 способен выбрать инструментальные новы гбры и аналитичес- геометрии математическую ин- результатов в ленной задачи и выбора цели и	- теоретические ос- обобщать и ния, анализа, воспр средства для обработки экономической информации, экономических данных в кой касающейся математической ин- задачи, проана- ных параметрах экономике, постано лизировать результаты выбора расчетов и обосновать путей её достижеполученные выводы	- воспринимать, методикой обобщать и ния, анализа, воспр средства для обработки экономической информации, экономических данных в кой касающейся математической ин- задачи, проана- ных параметрах экономике, постано лизировать результаты выбора расчетов и обосновать путей её достижеполученные выводы	полученные выводы

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

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы (модуля)	Часы/ в интеракт. форме						
				всего	лекции	лаб. зан.	пр. зан.	СРС	РГР	КР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>I семестр</b>				108 8	18 4	-	18 4	72		
1	1-9	1-8	Введение в математический анализ. Пределы. Дифференциальное исчисление функции одного переменного. Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций. ИДЗ: Пределы. Производные функции одной переменной.	108 8	18 4	-	18 4	72	-	-
<b>II семестр</b>				144 14	36 8	-	36 6	72		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	1-8	9-10	Неопределенный и определенный интегралы. ИДЗ: Неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения.	64 6	16 4	-	16 2	32	-	-
3	9-13	11-13	Функции нескольких переменных. Основные понятия. Частные производные. Градиент. Экстремум функции нескольких переменных. ИДЗ: Функция нескольких переменных.	40 4	10 2	-	10 2	20	-	-
4	14-18	14-17	Обыкновенные дифференциальные уравнения. ИДЗ: Решение диф. уравнений.	40 4	10 2	-	10 2	20		

Условные обозначения: СРС - самостоятельная работа студентов, выполняемая под руководством преподавателя, РГР - расчетно-графическая работа, ИДЗ - индивидуальное домашнее задание, КР - контрольная работа.

#### 5. Содержание лекционного курса

<i>Всего</i>					<b>Учебно-</b>
№	№	Тема лекции.			
темы часов /	лекции	Вопросы, обрабатываемые на лекции			методическое
1	2	3	4		обеспечение
1 семестр					
1	1	1	Вещественные числа, модуль, его свойства. Виды	[1,6,10]	

			числовых промежутков. Грани числовых множеств. <b>Функция одной переменной.</b> Определение функции одной переменной, способы ее задания. Сложная и обратная функция. Класс элементарных функций.	
2	3	1-2	<b>Теория пределов.</b> Предел переменной величины, предел функции. Предел функции в точке и бесконечности. Бесконечно малые величины, их свойства. Правила предельного перехода. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентность некоторых бесконечно малых (первый и второй замечательные пределы). Предел числовой последовательности. Сходимость монотонной ограниченной последовательности. Число $e$ . Натуральные логарифмы. [1,6,10]	
3	2	3	<b>Непрерывность функции.</b> [1,6,10] Непрерывность функции в точке. Свойства функций непрерывных в точке. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность функции на отрезке. Свойства функций непрерывных на отрезке.	
1	2	3	<b>Производная и дифференциал функции.</b> [1,6,10] Производная функции, ее геометрический и физический смыслы. Условие дифференцируемости функции. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования	5
4	4	4-5		

основных элементарных функций. Дифференциал функции, его свойства и геометрический смысл. Дифференцирование функций заданных неявно, заданных параметрически.

5	1	6	Производные и дифференциалы высших порядков. <b>Теоремы о дифференцируемых функциях.</b> Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопитала.	[1,6,10]
6	6	$\frac{1}{1}$	<b>Формула Тейлора.</b> [1,6,10] Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.	
7	7-8	$\frac{1}{1}$	<b>Исследование функций с помощью производной.</b> [1,6,10] Возрастание и убывание функций. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия экстремума. Направление выпуклости графика функции, точки перегиба. Асимптоты кривых. Схема исследования функций.	
8	2	$\frac{4}{2}$	<b>Элементы теории функций комплексного переменного.</b> [1,3] Комплексные числа, действия над ними. Элементарные функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.	
<b>II семестр</b>				
9	1-5	$\frac{9}{2}$	<b>Неопределенный интеграл.</b> [1,6,11] Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей путем их разложения на простейшие дроби. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Примеры неэлементарных функций, заданных интегралом.	
10	5-8	$\frac{7}{2}$	<b>Определенный интеграл.</b> [1,6,11] Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. 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. <del>Приближенные вычисления определённых интегралов.</del>	
11	9-10	$\frac{4}{2}$	<b>Функции нескольких переменных.</b> [1,6,12] Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные функции многих переменных. Условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Сложные функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Инвариантность полного дифференциала. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	

1	2	3	4	5
12	2	11	<b>Скалярное поле.</b> Поверхности и линии уровня скалярного поля. Производная по направлению и градиент скалярного поля.	[1,6,12]
13	4	12-13	<b>Экстремум функции нескольких переменных.</b> Безусловного экстремума функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума.	[1,6,12] Понятие
			Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа. Достаточные признаки условного экстремума.	
14	5	14-16	<b>Дифференциальные уравнения первого порядка.</b> Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных 1-го порядка и Бернулли. Численное интегрирование дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.	[1,6,11]
15	16-18 $\frac{5}{2}$	15-16	<b>Дифференциальные уравнения второго порядка.</b> Задача Коши для дифференциальных уравнений второго порядка. Общее и частное решения. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка, их свойства. Фундаментальная система решений однородного дифференциального уравнения второго порядка. Определитель Вронского. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения второго порядка, структура их общего решения. Отыскание частного решения методом вариации произвольных постоянных. Решение линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами методом неопределенных коэффициентов. Системы дифференциальных уравнений.	[1,6,11]

### 6. Содержание коллоквиумов

№ коллоквиума	Всего № коллоквиумов на методическое	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебнотемы часов	обеспечение
1	2	3	4	5

Не предусмотрено

### 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов / из них в интерактивной	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое
1	2	3	4	5

**1 семестр**

1-2	3	1-2	<b>Функция</b> , область существования функции.	[8, 9]
<b>Вычисление пределов</b> функций. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. <b>1</b>				
			<b>3      4      5</b>	<b>2</b>
3	1	2	<b>Непрерывность функции.</b> [8, 9] Исследование функций на непрерывность. Точки разрыва функции.	
4	6	3-5	<b>Производная функции.</b> [8, 9] Техника дифференцирования функций.	
5	6	<b>Правило Лопиталья.</b> [8, 9]		
			Раскрытие неопределенностей с помощью правила	
6	$\frac{1}{1}$		Лопиталья.	
			<b>Формула Тейлора.</b> [5]	
1-6	$\frac{1}{1}$	8	Контрольная работа по пределам и производным.	
7	9	<b>Исследование функций и построение графиков.</b> [8, 9]		
	$\frac{2}{2}$		Исследование функций на экстремум. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты кривой. Построение графиков.	
<b>II семестр</b>				
9	1-4	<b>Неопределенный интеграл.</b> [8, 9]		
	$\frac{8}{2}$		Непосредственное интегрирование. Интегрирование с помощью формул и свойств неопределенного интеграла. Интегрирование путем подведения под знак дифференциала. Интегрирование заменой переменной и по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции и некоторых иррациональных выражений.	
10	5-7 $\frac{6}{2}$		<b>Определенный интеграл.</b> [8, 9] Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода. Вычисление площадей, объемов тел, длины дуги кривой с помощью определенного интеграла.	
9-10	2	8	Контрольная работа по четвертому модулю.	
11	4	9-10	<b>Частные производные</b> и полный дифференциал различных порядков функций нескольких переменных.	[8, 9]
12	1	11	<b>Скалярное поле.</b> Производная по направлению, градиент.	[8, 9]
13	3	11-12	<b>Экстремум функции нескольких переменных.</b> Безусловный и условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.	[8, 9]
11-13	2	13	Контрольная работа по функциям нескольких переменных.	
14	14-15 $\frac{4}{2}$		Обыкновенные дифференциальные <b>уравнения первого порядка.</b> Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных, Бернулли.	[8, 9]
15	4	16-17	<b>Решение уравнений второго порядка</b> , допускающих понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения	[8, 9]



---

		второго порядка с постоянными	коэффициентами.	Решение
		систем дифференциальных уравнений.		
14-15	2	18	Контрольная работа по дифференциальным уравнениям.	

### **8. Перечень лабораторных работ**

Лабораторные работы по математике отсутствуют в учебном плане данного направления, но проводятся по отдельным разделам математики с применением пакетов прикладных программ в вычислительной лаборатории кафедры на практических занятиях.

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

Учебно-

№	Всего	Задания, вопросы	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
<b>I семестр</b>			
<b>1-8</b>	20	Изучение теории по конспектам лекций.	
<b>1-8</b>	20	Выполнение текущих заданий.	[8,9]
<b>1-7</b>	20	Выполнение ИДЗ по пределам и дифференциальному исчислению функций одного переменного.	
<b>8</b>	12	Самостоятельное изучение раздела: Элементы теории функций комплексного переменного.	
<b>II семестр</b>			
9-15	20	Изучение теории по конспектам лекций.	[8,9] 9-15 10
		Выполнение текущих заданий.	Выполнение
9-10	16	Выполнение ИДЗ по интегральному исчислению.	
11-13	13	Выполнение ИДЗ по функциям нескольких переменных.	
14-15	13	Выполнение ИДЗ по обыкновенным дифференциальным уравнениям.	

### Виды СРС

Изучение дисциплины «Математический анализ» предполагает выполнение следующих видов **самостоятельной работы студентов**:

а) работу с текстами лекций и печатными источниками (учебниками, задачниках, с основной и дополнительной рекомендованной литературой);

б) работу с электронными источниками (электронные издания), в том числе, в Internet (поиск нужной информации; работа со специализированными образовательными сайтами, ресурсами, программным обеспечением, информационно-справочными системами, базами данных);

в) решение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ), выдаваемых преподавателем и выполняемых отдельным студентом к конкретному сроку, предоставляемых на проверку в письменной форме; *В зависимости от места и времени реализуют:*

- контактную с преподавателем самостоятельную работу по дисциплине – работа, выполняемая на учебных практических занятиях под непосредственным руководством и контролем преподавателя и по его заданию;

- консультации, в рамках которых преподаватель, с одной стороны, оказывает индивидуальные консультации по ходу выполнения самостоятельных заданий, а с другой стороны, осуществляет контроль и оценивает результаты выполнения этих заданий;

- преподаватель осуществляет контроль и оценивает результаты выполнения заданий СРС в процессе опроса, проверки результатов выполнения ИДЗ.

## Вид и форма контроля СРС

Вид контроля	Форма контроля
1	2
<b>Текущий контроль:</b>	• проверка наличия студентов на занятиях
оперативное, регулярное отслеживание уровня выполнения СРС на лекциях и практических занятиях.	и отметки в журнале посещаемости с подписью преподавателя; • экспресс-опрос на лекции;  • экспресс-опрос в начале
практического занятия оценка в ходе индивидуального собеседования, своей познавательно-практической деятельностью студентом	<b>Самоконтроль:</b> осознанное управление консультацией; тельностью, осуществляемое студентом • опрос в процессе контроля выполнения ИДЗ. в процессе
<b>Рубежный контроль:</b> Отчет по каждому индивидуальному заданию, по окончании изучения каждой темы включающий в себя: дисциплины и выполнения СРС • наличие полностью выполненной ИДЗ (в письменном виде), содержащей выводы и анализ;	изучения дисциплины.  • контрольная работа по
по данной теме.  модулю <b>Промежуточный контроль:</b>	Экзамен.

учитывает объем, своевременность и качество выполнения СРС по дисциплине за весь семестр.

## График контроля СРС

Т – текущий контроль, С – самоконтроль, Р – рубежный контроль,  
М – межсессионная аттестация, П – промежуточный контроль.

№ индивидуального задания	1	2	3
№ недели			
<b>1 семестр</b>			
1	Т,С		
3	Т,С		
5	Т,С		
7	Т,С,Р		
9	Т,С,М		
11		Т,С	
13		Т,С	
15		Т,С	
17		Т,С,Р	
18		Т,С,П	
<b>II семестр</b>			
1	Т,С		
2	Т,С		
3	Т,С		
4	Т,С		
5	Т,С		
6	Т,С,Р		
7		Т,С	
8		Т,С	
9		Т,С,М	
10		Т,С	
11		Т,С	
12		Т,С,Р	
13			Т,С
14			Т,С
15			Т,С
16			Т,С
17			Т,С,Р
18			Т,С,П

**10. Расчётно-графическая работа** По учебному плану не предусмотрена расчётно-графическая работа.

**11. Курсовая работа**  
По учебному плану не предусмотрена курсовая работа.

**12. Курсовой проект**  
По учебному плану не предусмотрен курсовой проект.

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

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям освоения дисциплины (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) применяются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций:

- в первом семестре
  - входной контроль;
    - устный опрос по знанию и пониманию теоретического материала дисциплины;
    - выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по двум модулям;
    - написание двух контрольных работ;
    - оценка посещаемости занятий;
- во втором семестре
  - устный опрос по знанию и пониманию теоретического материала дисциплины;
  - выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по трем модулям;
  - написание трех контрольных работ; ○ оценка посещаемости занятий.

Этап формирования	Компетенция	Форма контроля	Фонд оценочных средств
<b>компетенции</b>			
<b>I семестр</b>			
1 этап текущий (1-9 неделя),	Входной контроль (ВК),	устный	ОПК-3. контроль опрос, анализ правильности выполнения ИДЗ, контрольная работа по первому модулю, оценка посещаемости
2 этап ОПК-3. (9 неделя)	Межсессионная	ВК, контрольная работа по одному модулю	аттестация
3 этап текущий (10-18 неделя)	Устный опрос, анализ правильности	ОПК-3. контроль выполнения ИДЗ по второму модулю, контрольная работа по второму модулю,	оценка посещаемости
4 этап Итоговый	Зачет проставляется в случае ОПК-3.	контроль знаний	положительного написания двух работ по дисциплине: по пределам и (зачет) по производным
<b>II семестр</b>			
1 этап текущий	Устный опрос, анализ правильности		

(1-9 неделя),	ОПК-3.	контроль выполнения 2-х ИДЗ, контрольные работы по двум модулям, оценка посещаемости
2 этап (9 неделя)	ОПК-3.	Межсессионная аттестация
3 этап (10-18 неделя)	ОПК-3.	Контрольные работы по двум модулям Устный опрос, анализ правильности выполнения 3-го ИДЗ, контрольная работа по третьему модулю, оценка посещаемости
4 этап	Итоговый	Оценивается в тестовом режиме на ОПК-3. контроль знаний компьютере по дисциплине (экзамен)

Компетенция считается сформированной в том случае, если студент выполнил все предусмотренные практические задания, положительно написал контрольные работы по модулям, прошел промежуточную аттестацию и сдал тестовый экзамен по дисциплине.

### **Шкала оценки сформированности компетенций**

<b>Уровни сформированности</b>	<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Выстав- оценка</b>
	<b>ляемая и компетенций,</b>		
	<b>в %</b>		
Уровень высокой сформированности	85-100	Отличное усвоение учебного материала, логически аргументированное его изложение, владение специальной терминологией, способность обосновывать решения и делать аргументированные выводы, активное проявление полученных навыков в рабочей обстановке, отлично выполненные ИДЗ и контрольные работы по модулям, <i>правильные ответы на 91% и более тестового экзамена</i>	отлично компетентности
Продвинутый уровень	65-84	Хорошее усвоение материала, грамотное его изложение, допущение незначительных неточностей в ответах, правильное применение	хорошо
Промежуточный уровень	45-64	Знание основных теоретических положений при решении практических вопросов и задач, выполнение текущей работы, способность делать аргументированные выводы, проявление полученных навыков в рабочей обстановке, положительно выполненные ИДЗ и контрольные работы по модулям, <i>правильные ответы на 75-90% тестов</i>	удовлетворительно
		Знание основного материала, допустимы неточности в ответе на вопрос,	

компетентности	недостаточно	правильные, путанные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении учебного материала, затруднения при решении практических задач, выполнение текущей работы в семестре, контрольная работа с небольшими недочетами, <i>правильные ответы на 50-74% тестов</i>	
Базовый уровень	35-44	Удовлетворительное знание материала,	удовлетворительно
компетентности		неумение четко сформулировать правильные ответы на вопросы итоговой аттестации по дисциплине, значительные сложности при решении кейс-стади, контрольная работа не выполнена или со значительными недочетами и ошибками, <i>правильные ответы на 40-49% тестового задания</i>	
Уровень	10-34	Незнание значительной части материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы итоговой аттестации по дисциплине, невыполнение практических заданий, самостоятельной работы, не выполнена контрольная работа, <i>студент правильно ответил менее чем на 40% итогового тестового задания</i>	неудовлетворительно
минимальной компетентности	давателя		

#### УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

#### ОПК-3

-способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

Ступени уровней освоения	Отличительные признаки компетенции
Пороговый <b>Знает:</b> основы линейной алгебры и аналитической геометрии (удовлетворительный) <b>Умеет:</b> описать пути решения задач линейной алгебры	<b>Владеет:</b> основной терминологией задач линейной алгебры
Продвинутый (хорошо)	<b>Знает:</b> основные методы решения задач линейной алгебры <b>Умеет:</b> в области линейной алгебры составить математическую модель экономического процесса <b>Владеет:</b> навыками составления математических моделей
Высокий решений	<b>Знает:</b> методы решения задач линейной алгебры и особенности (отлично) реализации <b>Умеет:</b> в области линейной алгебры составить и реализовать математическую модель экономического процесса, используя современные технологии и инструментарий <b>Владеет:</b> методикой обобщения, анализа, восприятия информации, касающейся математических расчетов в экономике, постановки цели и выбора путей её достижения

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) выполняются по двум модулям в первом семестре («Пределы», «Производная») с использованием методических указаний Паршков О.М., Куцемако А.Н. «Пределы. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения»/ Саратов, СГТУ. 1993. Во втором семестре выполняются ИДЗ по трем модулям. По модулю «Функция нескольких переменных» с использованием методических указаний Перегудов А.Б., Филатов В.Н. «Функция нескольких переменных»/ Саратов, СГТУ. 1996; по модулю «Интегралы» с использованием методических указаний Бочкарева Т.А., Иванов В.А. «Неопределенный интеграл» / Саратов, СГТУ. 1993; по модулю «Дифференциальные уравнения» с использованием методических указаний Черный Д.Е., Бочкарев В.В. «Обыкновенные дифференциальные уравнения» / Саратов, СГТУ. 1993.

После правильного выполнения ИДЗ пишется контрольная работа по модулю.

**Пример заданий контрольной работы  
по модулю «Пределы»**

1.  $\lim_{x \rightarrow 2} (5x^2 - 7x - 2)$  ?
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} (3x^2 + 5x + 6)$  ?
3.  $\lim_{x \rightarrow 2} (2x^3 - 12x^2 + 22x - 20)$  ?
4.  $\lim_{x \rightarrow 1} (4x^2 - 17x + 11)$  ?
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 8x - 2x)$  ?
6.  $\lim_{x \rightarrow 0} (2x^2 - 6x + 4)$  ?

**Пример заданий контрольной работы  
по модулю «Производная»**

Найти пределы, используя правило Лопиталя:

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} (x^2 - 4x + 5)$  ;
2.  $\lim_{x \rightarrow 3} (5x - 1)$  ;
3.  $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 3x - x)$  ;

$\frac{dy}{dx} = \frac{ctg^3 x}{\sin 3x}$  ;      6.  $y = \sin x \cos y$  .

4.  $y = e^x$  ;      5.  $y = dx$

$x = 5 \cos^2 t$ ,

7. Найти  $y_x$  ? ,  $y_{xx}$  ?

$3 \sin^2 t$ .

Найти





### Экзаменационные вопросы

Экзамен по предмету проводится во втором семестре на компьютерах в тестовой форме. Тесты размещены на сайте СГТУ в системе тестирования АСТ-тест. За 40 минут требуется ответить на 20 вопросов. 40-70% правильных ответов оцениваются на удовлетворительно, 75-90% правильных ответов - на хорошо, 95-100% - на отлично. В случае, если впечатления текущей успеваемости и экзаменационного тестирования существенно расходятся, возможно дополнительное собеседование с целью повышения оценки.

### 14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 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%.

В процессе преподавания дисциплины «Линейная алгебра» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (с использованием компьютерных технологий при выполнении текущих и индивидуальных заданий).

При проведении лекционных занятий по дисциплине преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения.

#### Вид интерактивного

Вид занятия	Тема занятия	метода обучения
1	2	3
<b>I семестр</b>		
Лекция 6	<b>Правило Лопитала. Формула Тэйлора.</b>	<b>Проблемная лекция.</b> Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.
Лекция 8	<b>Исследование функций и</b> Содержание подается через серию вопросов, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе лекции.	<b>Лекция-диалог. построение графиков.</b>
1	2	3
Практическое	<del>Правило Лопитала. Дискуссия</del>	<del>публичное обсуждение занятия 3</del>
	<b>Формула Тэйлора.</b> или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы. Ее существенными чертами являются сочетание взаимодополняющего диалога и обсуждения-спора, столкновение различных точек зрения, позиций.	

Практическое занятие 9	<b>Исследование функций</b>	<b>Метод проектов</b> – система обучения, при которой учащиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов. Проект – это комплекс поисковых, исследовательских, расчетных, графических и других видов работ, выполняемых учащимися самостоятельно, но под руководством преподавателя, с целью практического или теоретического решения значимой проблемы. <b>II семестр Лекция 2</b>
Лекция 8	<b>Приближенное вычисление определенных интегралов.</b>	<b>Методы интегрирования Лекция-диалог.</b> <b>Лекция-визуализация.</b> В данном типе лекции передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т.п. с помощью ТСО и ЭВМ (слайды, видеозапись, дисплеи и т.д.)
Лекция 10	<b>Полные дифференциалы</b>	<b>Проблемная</b>
Лекция 17	<b>функции нескольких переменных</b>	<b>Лекция-диалог.</b>
Практическое занятие 2	<b>Метод вариации произвольных постоянных решения линейных уравнений</b>	<b>Дискуссия.</b>
Практическое занятие 15	<b>Интегрирование методом подведения под знак дифференциала.</b>	<b>Дискуссия.</b>
	<b>Несобственные интегралы.</b>	<b>Метод проектов . занятие 6</b>
	<b>Решение уравнения Бернулли</b>	<b>Дискуссия.</b>

## 15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 1. Основная литература.

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : в 2 т. : учеб. пособие для втузов / Н. С. Пискунов - М.: Интеграл-Пресс, 2006.
2. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа: в 2 частях: учеб. / Г. М. Фихтенгольц - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань. – 2008.
3. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. М., Дело, 2008.■
4. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов : учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - М. : АСТ : Астрель ; Владимир : ВКТ, 2008. - 495 с.

## 2. Дополнительная литература

5. Красс М. С. Математика для экономистов : учеб. пособие / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - СПб. [и др.] : Питер, 2009.

6. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по модулям на темы: пределы, производная, неопределенный интеграл, определенный интеграл, функции нескольких переменных, обыкновенные дифференциальные уравнения. – СГТУ, 1993-2001 г.г..

7. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Ч. 1 – 3 (под редакцией А.Б. Рябушко). – Минск, Высшая школа – 1990., 1991, 1992.

8. Филатов В.Н. Высшая математика 1 (Методическое пособие по курсу) Саратов, СГТУ, 2005 г.г.

9. Филатов В.Н. Высшая математика 2 (Методическое пособие по курсу) Саратов, СГТУ, 2006 г.г.

10. Филатов В.Н. Высшая математика 3 (Методическое пособие по курсу) Саратов, СГТУ, 2007 г.г.

11. Задачи с решениями по высшей математике и математическим методам в экономике. Учебное пособие. К.Л. Самаров, А.С. Шапкин, М., “Дашков и К”2-е изд. - М. : ИТК "Дашков и К", 2008. - 548 с. ; 21см.

3. *Периодические издания* Периодические издания не используются.

## 4. Интернет ресурсы

1. Информационная образовательная среда ИОС СГТУ.

2. Сайт <http://xplusy.isnet.ru> – Математика для студентов содержит множество ссылок на различные сайты с лекциями, учебниками и электронными учебниками по математике.

## 16. Материально-техническое обеспечение

Для чтения лекций требуется аудитория с персональным компьютером и проектором с экраном. При этом необходимо наличие обычной доски под мел или маркер.

Необходимое программное обеспечение: *WINDOWS, Microsoft Office PowerPoint, Mathcad.*