

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Технологический факультет  
Кафедра экономики



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан технологического факультета

О.В. Яковлев

16.10. 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Математический анализ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат  
Направление подготовки – 38.03.01 Экономика  
Направленность (профиль) – Экономика предприятий и организаций  
Учебный план 2016года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная										Заочная															
Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
1	1	108/3	54	18		36		50				4 (зач.)													
1	2	144/4	54	18		36		52		2		36 (экз.)	1	2	252/7	22	8		14		201		18	2	9 (экз.)
Всего		252/7	108	36		72		102		2		40	Всего		252/7	22	8		14		201		18	2	9

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, учебного плана.

Программу разработала  О.Г. Подольская, канд. тех. наук, доцент кафедры математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рассмотрено на заседании кафедры математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Протокол № 2 от 30.09 2020г. Зав. кафедрой  Т. Н. Попова

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры экономики ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Протокол № 3 от 15.10. 2020г. Зав. Кафедрой  В. В. Скоробогатова

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-3. Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработку теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– оценку и интерпретацию полученных результатов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современное программное обеспечение для решения задач;</li> <li>– анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой решения задач математического анализа;</li> <li>– современным программным обеспечением для решения задач.</li> </ul>
ПК-1. Способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработку теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– оценку и интерпретацию полученных результатов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>– анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>– современным программным обеспечением для решения задач.</li> </ul>
ПК-2. Способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы методику расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>– оценку и интерпретацию полученных результатов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать методику экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы;</li> <li>– анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>– современным программным обеспечением для решения задач.</li> </ul>
ПК-4. Способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач;</li> <li>– основные понятия: множество, окрестность точки, функциональная зависимость, графики основных элементарных функций, предел числовой последовательности;</li> <li>– предел функции, непрерывность функции в точке, свойства непрерывных функций, производная и дифференциал функции, основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения;</li> <li>– экстремум функции, выпуклость функции, исследование и построение графика функции;</li> <li>– применение функций в экономике, экономический смысл производной, понятия себестоимости и эластичности функции;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории функции нескольких переменных; неопределенный интеграл, экономический смысл интеграла;</li> <li>– определенный интеграл;</li> <li>– несобственные интегралы;</li> <li>– дифференциальные уравнения;</li> <li>– ряды.</li> </ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить стандартные теоретические и экономические модели;</li> <li>– анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.</li> </ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;</li> <li>– навыками построения стандартных теоретических и экономических моделей;</li> <li>– навыками анализа и интерпретирования полученных результатов.</li> </ul>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин школьного курса: алгебра, геометрия.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность студентам продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплин: теория вероятностей и математическая статистика, микроэкономика, макроэкономика, эконометрика, бухгалтерский учет.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часа.

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Общее количество часов	Заочная форма									
		Распределение часов по видам занятий										Распределение часов по видам занятий									
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
		<b>1 семестр</b>										<b>2 семестр</b>									
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>																					
Тема 1. Введение в математический анализ	4	2	1		1	2					4	0,6	0,2		0,4	2,9		0,5			
Тема 2. Функция	5	2	1		1	3					5	0,6	0,2		0,4	3,9		0,5			
Тема 3. Классификация функций	4	3	1		2	1					4	0,6	0,2		0,4	2,9		0,5			

<b>Раздел 2. Пределы и непрерывность</b>																		
Тема 4. Пределы	4	3	1		2	1					4	0,8	0,3		0,5	2,7	0,5	
Тема 5. Бесконечно малые и бесконечно большие величины	4	3	1		2	1					4	0,8	0,3		0,5	2,7	0,5	
Тема 6. Свойства пределов	4	3	1		2	1					4	0,8	0,3		0,5	2,7	0,5	
Тема 7. Непрерывность функции	4	3	1		2	1					4	0,8	0,3		0,5	2,7	0,5	
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>																		
Тема 8. Производная функции	8	3	1		2	5					9	1	0,2		0,8	7,5	0,5	
Тема 9. Вычисление производной	7	5	1		4	2					7	0,6	0,2		0,4	5,4	1	
Тема 10. Основные теоремы дифференциального исчисления	8	3	1		2	5					9	0,7	0,2		0,5	7,8	0,5	
Тема 11. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций	8	3	1		2	5					9	0,7	0,2		0,5	7,8	0,5	
Тема 12. Дифференциал функции	6	3	1		2	3					7	0,7	0,2		0,5	5,8	0,5	
<b>Раздел 4. Неопределенный интеграл</b>																		
Тема 13. Неопределенный интеграл	7	3	1		2	4					7	0,8	0,3		0,5	5,7	0,5	
Тема 14. Основные методы интегрирования	7	3	1		2	4					7	0,7	0,3		0,4	5,3	1	
Тема 15. Интегрирование рациональных дробей	10	6	2		4	4					10	0,7	0,3		0,4	8,8	0,5	
Тема 16. Интегрирование тригонометрических функций	7	3	1		2	4					7	0,7	0,3		0,4	5,3	1	
Тема 17. Интегрирование иррациональных функций	7	3	1		2	4					7	0,7	0,3		0,4	5,8	0,5	
Консультации																		
Контроль	4										4							
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>								
<b>Семестр 2</b>																		
<b>Раздел 5. Определенный интеграл и его приложения</b>																		
Тема 18. Определенный интеграл	5	3	1		2	2					5	0,6	0,2		0,4	3,9	0,5	
Тема 19. Методы	6	3	1		2	3					6	0,6	0,2		0,4	4,9	0,5	

интегрирования определенного интеграла																				
Тема 20. Применение определенного интеграла.	12	6	2		4	6					12	1,1	0,3		0,8	9,9		1		
Тема 21. Несобственные интегралы	8	4	2		2	4					8	0,7	0,3		0,4	6,8		0,5		
<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>																				
Тема 22. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	6	3	1		2	3					6	0,7	0,3		0,4	4,8		0,5		
Тема 23. Экстремумы функций нескольких переменных. Метод наименьших квадратов	12	6	2		4	6					12	1,1	0,3		0,8	9,9		1		
<b>Раздел 7. Дифференциальные уравнения</b>																				
Тема 24. Дифференциальные уравнения	12	6	2		4	6					12	1,1	0,3		0,8	9,9		1		
Тема 25. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	12	6	2		4	6					12	0,7	0,3		0,4	10,8		0,5		
Тема 26. Дифференциальные уравнения второго порядка	6	3	1		2	3					6	0,7	0,3		0,4	4,8		0,5		
Тема 27. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	6	3	1		2	3					6	0,6	0,3		0,3	4,9		0,5		
<b>Раздел 8. Ряды</b>																				
Тема 28. Числовые ряды	6	3	1		2	3					6	0,6	0,3		0,3	4,9		0,5		
Тема 29. Знакопеременные ряды	6	3	1		2	3					6	0,6	0,3		0,3	4,9		0,5		
Тема 30. Степенные ряды	9	5	1		4	4					9	0,6	0,3		0,3	7,9		0,5		
Курсовой проект (работа)									-									-		
Консультации	2								2		2								2	
Контроль	36								36	36						27			9	
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>252</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>201</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>102</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>252</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>201</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>

## 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Семестр 1 очной формы обучения / 2 заочной формы обучения</b>			
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>			
<b>Тема 1. Введение в математический анализ</b>			
1	Числа. Понятие множества. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки	1	0,2
<b>Тема 2. Функция</b>			
1	Функция, основные свойства функций	1	0,2
<b>Тема 3. Классификация функций</b>			
2	Элементарные функции. Преобразование графиков функций	1	0,2
<b>Раздел 2. Пределы и непрерывность</b>			
<b>Тема 4. Пределы</b>			
2	Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и в бесконечности	1	0,3
<b>Тема 5. Бесконечно малые и бесконечно большие величины</b>			
3	Бесконечно малые величины. Свойства бесконечно малых величин. Бесконечно большие величины. Свойства бесконечно больших величин. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами	1	0,3
<b>Тема 6. Свойства пределов</b>			
3	Свойства пределов. «Замечательные» пределы. «Раскрытие» неопределенностей в пределах	1	0,3
<b>Тема 7. Непрерывность функции</b>			
4	Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва функции и их классификация	1	0,3
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>			
<b>Тема 8. Производная функции</b>			
4	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и ее геометрический смысл. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции	1	0,2
<b>Тема 9. Вычисление производной</b>			
5	Схема вычисления производной. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Дифференцирование неявной функции. Производные высших порядков. Экономический смысл производной	1	0,2
<b>Тема 10. Основные теоремы дифференциального исчисления</b>			
5	Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Правило Лопиталья	1	0,2
<b>Тема 11. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций</b>			
6	Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на замкнутом промежутке. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты	1	0,2
<b>Тема 12. Дифференциал функции</b>			
6	Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие о дифференциалах высших порядков	1	0,2
<b>Раздел 4. Неопределенный интеграл</b>			
<b>Тема 13. Неопределенный интеграл</b>			
7	Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов	1	0,3
<b>Тема 13. Основные методы интегрирования</b>			
7	Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. Способ «подведения под знак дифференциала». Интегрирование по	1	0,3

	частям		
<b>Тема 15. Интегрирование рациональных дробей</b>			
8	Рациональные функции. Интегрирование простейших рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов	2	0,3
<b>Тема 16. Интегрирование тригонометрических функций</b>			
9	Интегрирование тригонометрических функций	1	0,3
<b>Тема 17. Интегрирование иррациональных функций</b>			
9	Тригонометрические подстановки. Интегралы вида I-V	1	0,3
<b>Всего часов в семестре</b>		<b>18</b>	<b>-</b>
<b>Семестр 2</b>			
<b>Раздел 5. Определенный интеграл и его приложения</b>			
<b>Тема 18. Определенный интеграл</b>			
10	Понятие определенного интеграла, геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница	1	0,2
<b>Тема 19. Методы интегрирования определенного интеграла</b>			
10	Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям	1	0,2
<b>Тема 20. Применение определенного интеграла</b>			
11	Вычисление площадей плоских фигур. Использование понятия определенного интеграла в экономике	2	0,3
<b>Тема 21. Несобственные интегралы</b>			
12	Основные понятия. Несобственные интегралы первого и второго рода	2	0,3
<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>			
<b>Тема 22. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>			
13	Основные понятия. Предел и непрерывность. Частные и полное приращения функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков	1	0,3
<b>Тема 23. Экстремумы функций нескольких переменных</b>			
13-14	Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Метод наименьших квадратов	2	0,3
<b>Раздел 7. Дифференциальные уравнения</b>			
<b>Тема 24. Дифференциальные уравнения</b>			
14-15	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные определения	2	0,3
<b>Тема 25. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка</b>			
15-16	Интегрирование линейного однородного дифференциального уравнения первого порядка. Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной (Лагранжа). Метод подстановки (Бернулли)	2	0,3
<b>Тема 26. Дифференциальные уравнения второго порядка</b>			
16	Основные понятия. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка	1	0,3
<b>Тема 27. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка</b>			
17	Основные определения. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	1	0,3
<b>Раздел 8. Ряды</b>			
<b>Тема 28. Числовые ряды</b>			
17	Числовые ряды. Основные определения и свойства. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения. Достаточные признаки сходимости	1	0,3
<b>Тема 29. Знакопеременные ряды</b>			
18	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды, основные	1	0,3

	понятия. Сходимость знакопеременного ряда		
<b>Тема 30. Степенные ряды</b>			
18	Степенные ряды. Теорема Абеля. Область и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряд Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях	1	0,3
<b>Всего часов в семестре</b>		<b>18</b>	<b>8</b>
<b>Всего часов</b>		<b>36</b>	<b>8</b>

### 4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Семестр 1 очной формы обучения / 2 заочной формы обучения</b>			
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>			
1	Понятие множества. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки	1	0,4
	Определение области определения и области значения функции, свойств функции. Решение задач	1	0,4
2	Преобразования графиков функций с использованием основных элементарных функций	2	0,4
<b>Раздел 2. Пределы и непрерывность</b>			
3	Нахождение предела числовой последовательности. Решение задач на пределы, задачи о непрерывном начислении процентов	2	0,5
4	Решение задач на бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства. Определение связи между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами	2	0,5
5	Решение примеров с помощью «замечательных пределов». Раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{\infty}{\infty}\right], \left[\frac{0}{0}\right], [\infty - \infty], [1^\infty]$	2	0,5
6	Определение непрерывности функции в точке. Нахождение точек разрыва функции и определение их классификации	2	0,5
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>			
7	Решение примеров на дифференцирование произведения, частного	2	0,8
8-9	Нахождение производной сложной, неявной, параметрически заданной функций	4	0,4
10	Решение задач на основные теоремы дифференциального исчисления	2	0,5
11	Решение задач на исследование функции: нахождение области определения, области значения функции, интервалов возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значений функции; точек экстремума; определение областей выпуклости, вогнутости, точек перегиба; асимптот функции. Общая схема исследования и построения графика функции	2	0,5
12	Решение задач на нахождение дифференциала функции	2	0,5
<b>Раздел 4. Неопределенный интеграл</b>			
13	Нахождение первообразной. Решение задач на нахождение неопределенного интеграла с использованием основных свойств неопределенного интеграла и таблицы основных интегралов	2	0,5
14-15	Нахождение неопределенного интеграла методами: разложение, замена переменной, «подведение под знак дифференциала», интегрирование по частям	4	0,4
16-17	Интегрирование простейших рациональных дробей, метод неопределенных коэффициентов	4	0,4
18	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование простейших иррациональных функций	2	0,4

<b>Всего часов в семестре</b>		<b>36</b>	<b>-</b>
<b>2 семестр</b>			
<b>Раздел 5. Определенный интеграл и его приложения</b>			
19	Нахождение определенного интеграла. Свойства определенного интеграла	2	0,4
20	Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла «заменой переменной» и по частям	2	0,4
21-22	Решение задач на геометрическое приложение определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской фигуры, объемов тел вращения	4	0,8
23	Решение задач на несобственные интегралы 1-го и 2-го рода	2	0,4
<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>			
24	Решение задач на нахождение области определения, частных и полного приращения функции нескольких переменных. Нахождение частных производных первого порядка, полного дифференциала функции. Дифференцирование сложных функций. Дифференцирование неявных функций	2	0,4
25-26	Решение задач на нахождение экстремумов функции двух переменных, наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области. Решение задач на нахождение условного экстремума с помощью метода множителей Лагранжа. Метод наименьших квадратов	4	0,8
<b>Раздел 7. Дифференциальные уравнения</b>			
27-28	Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющими переменными; неполные уравнения; однородные; линейные	4	0,8
29-30	Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка	4	0,4
31	Решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающие понижение порядка. Интегрирование линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений с помощью метода Лагранжа, метода Бернулли	2	0,4
32	Решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающие понижение порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	2	0,3
<b>Раздел 8. Ряды</b>			
33	Исследовать сходимость числовых рядов	2	0,3
34	Исследовать сходимость знакочередующихся рядов	2	0,3
35-36	Определение области и радиуса сходимости степенного ряда, применение теоремы Абеля. Приложения степенных рядов	4	0,3
<b>Всего часов в семестре</b>		<b>36</b>	<b>14</b>
<b>Всего часов</b>		<b>72</b>	<b>14</b>

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 5 Самостоятельная работа обучающихся

Наименования раздела	Трудоемкость самостоятельной работы, час		Содержание работы
	очная	заочная	
Раздел 1. Введение в математический анализ.	6	9,7	Числа. Понятие множества. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки. Нахождение области определения и области значения функции, свойств функции. Элементарные функции. Классификация функций. Преобразования графиков функций с использованием основных элементарных функций
Раздел 2. Пределы и непрерывность	4	10,8	Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и в бесконечности. Свойства пределов. «Замечательные» пределы. «Раскрытие» неопределенностей в пределах вида:

			$\left[ \frac{\infty}{\infty} \right], \left[ \frac{0}{0} \right], [\infty - \infty], [1^\infty]$ Определение непрерывности функции в точке. Нахождение точек разрыва функции и определение их классификации
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	20	34,3	Решение примеров на дифференцирование произведения, частного, нахождение производной сложной, неявной, параметрически заданной, функций. Решение задач на основные теоремы дифференциального исчисления. Нахождение дифференциала функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие о дифференциалах высших порядков
Раздел 4. Неопределенный интеграл	20	30,9	Нахождение неопределенного интеграла методами: разложение, замена переменной, «подведение под знак дифференциала», интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей, метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование простейших иррациональных функций. Несобственные интегралы
Раздел 5. Определенный интеграл и его приложения	15	25,5	Понятие определенного интеграла, геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел вращения
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	9	14,7	Нахождение области определения, частных и полного приращения функции нескольких переменных, частных производных первого порядка, полного дифференциала функции. Дифференцирование сложных функций. Дифференцирование неявных функций; нахождение условного экстремума с помощью метода множителей Лагранжа. Решение задач с кратными интегралами
Раздел 7. Дифференциальные уравнения	17	30,4	Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными; неполные уравнения; однородные; линейные. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений первого порядка: метод Лагранжа, метод Бернулли. Решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающие понижение порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами
Раздел 8. Ряды	10	17,7	Знакопостоянные ряды, знакопеременные ряды. Определение области и радиуса сходимости степенного ряда, применение теоремы Абеля. Приложения степенных рядов
Контроль	-	27	
<b>Всего часов</b>	<b>102</b>	<b>201</b>	

## 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

## 7 Методы обучения

Лекционные занятия проводятся в лекционных аудиториях. Материал лекции разбирается на доске с большим количеством прикладных примеров и задач для привлечения внимания и активности студентов.

При разборе примеров на доске к решению привлекаются студенты. Темы, имеющие прикладной характер, заранее раздаются для подготовки и выступлению с небольшими докладами.

Для активизации внимания предлагается продолжить фразу или определение, что позволяет концентрировать внимание студентов в аудитории.

На практических занятиях все студенты имеют раздаточный материал, тексты сборников задач, а также индивидуальные задания. Одна и та же задача может быть решена одновременно несколькими студентами на доске, а вначале в своих тетрадях, для нахождения наилучшего решения или рассмотрения разных методов решения. Это приучает к самостоятельности и личной ответственности при изучении дисциплины. Для контроля усвоения материала в конце темы проводятся самостоятельные работы.

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности студентов. Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Каждый студент вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности.

Методами обучения в интерактивной форме являются: участие студентов в работе математического кружка, подготовка и выступления с докладами по заданным темам, участие в олимпиаде по математике, участие в подготовке к студенческой конференции и выступлениях с докладами.

Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможность взаимной оценки и контроля.

## 8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

## 9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Основная литература	
1. Подольская О.Г. Математический анализ : конспект лекций для студентов направления подгот. 38.03.01 «Экономика» оч. и заоч. формы обучения. Ч.1. / сост.: Подольская О.Г. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Математики, физики и информатики». — Керчь, 2016. — 86 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=827">https://lib.kgmtu.ru/?p=827</a>	
2. Подольская О.Г. Математический анализ : конспект лекций для студентов направления подгот. 38.03.01 «Экономика» оч. и заоч. формы обучения. Ч.2. / сост.: Подольская О.Г. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Математики, физики и информатики». — Керчь, 2016. — 85 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=829">https://lib.kgmtu.ru/?p=829</a>	
3. Драчева И.А. Математический анализ : практикум по самостоят. работе и выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 38.03.01 «Экономика» заоч. формы обучения. Ч.2. / сост.: Драчева И.А., Ершова Т.Г. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Математики, физики и информатики». — Керчь, 2016. — 24 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=866">https://lib.kgmtu.ru/?p=866</a>	
4. Драчева И.А. Математический анализ : практикум по самостоят. работе и выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 38.03.01 «Экономика» заоч. формы обучения. Ч.1. / сост.: Драчева И.А., Ершова Т.Г. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Математики, физики и информатики». — Керчь, 2016. — 28 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=868">https://lib.kgmtu.ru/?p=868</a>	
Дополнительная литература	

5. Растопчина О.М. Математический анализ : практикум к практ. занятиям и по самостоят. работе для студентов направления подгот. 38.03.01 Экономика заоч. формы обучения / сост.: О.М. Растопчина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. математики, физики и информатики. — Керчь, 2020. — 65 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=6155">https://lib.kgmtu.ru/?p=6155</a>	
6. Калитвин, А. С. Лекции по математическому анализу : учебное пособие / А. С. Калитвин. — Липецк : Липецкий ГПУ, [б. г.]. — Часть 5 : Ряды — 2018. — 79 с. — ISBN 978-5-88526-987-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/122419">https://e.lanbook.com/book/122419</a> (дата обращения: 20.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент»	<a href="http://ecsocman.hse.ru">http://ecsocman.hse.ru</a>
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphera.ru/news/">http://www.technosphera.ru/news/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## 11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Специализированная аудитория для лекционных занятий, оснащенная доской.
2. Специализированная аудитория для практических занятий, оснащенная доской.

### **13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### ***Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям***

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным работам, при выполнении самостоятельных заданий.

#### ***Рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности, движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

#### ***Рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий (рефератов, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение и т.д.).