

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебной работе и
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.Б.35.03 Математический анализ

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль): Управление инновационной деятельностью

Программа подготовки: прикладной бакалавриат

Форма обучения: **очная**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Цели и задачи дисциплины.

1.1 Цель изучения дисциплины

познакомить студентов с основными понятиями одного из разделов высшей математики (математический анализ), необходимыми для решения теоретических и практических задач экономики и развитие навыков самостоятельной работы с литературой; воспитание абстрактного мышления и умения строго излагать свои мысли; подготовка студентов к практическому применению полученных знаний

Задачи дисциплины:

для решения теоретических и практических задач управления и экономики

1. привить студенту определенную математическую грамотность, достаточную для самостоятельной работы с экономико-математической литературой;
2. развить логическое мышление;
3. научить студента постановке математической модели стандартной задачи и анализу полученных данных;
4. обучить студента классическим методам решения основных математических задач, к которым могут приводить те или иные экономические проблемы, методам статистики, использующим результаты теории вероятностей, основным методам оптимизации и их использованию для решения различных экономических задач.

1.2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина входит в математический и естественный цикл, базовую часть.

Дисциплины, необходимые для освоения данной дисциплины.

Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках программы средней школы.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-7	способностью применять знания математики, физики, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологий в инновационной деятельности	основные понятия математического анализа; основные методы решения задач математического анализа; основные экономико-математические методы решения экономических задач;	Сформулировать задачу и использовать для ее решения известные методы; формализовать поставленную задачу; разрабатывать метод решения задач; реализовывать метод решения задачи на практике; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспе-	Навыками структурного мышления; применения современного математического инструментария для решения экономических задач; использования методики построения, анализа и применения математических моделей.

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компе- тенции (или её ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обу- чающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				риментального исследования для прикладных задач	

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. (252 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			3	4		
Контактная работа, в том числе:		148,5	68,2	72,3		
Аудиторные занятия (всего)		136	68	68		
Занятия лекционного типа		68	34	34		
Лабораторные занятия						
Занятия семинарского типа (семинары, практиче- ские занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		68	34	34		
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4		4		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,2	0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:						
Подготовка к текущему контролю		84,8	39,8	45		
Контроль:						
Подготовка к экзамену				26,7		
Общая трудоемкость	час	152	108	144		
	в том числе контактная работа	148,5	68,2	72,3		
	зач. ед.	7	3	4		

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Название разделов и тем	Всего часов по учеб- ному	Количество часов		
		Аудиторные работа		Самостоя- тельная работа
		лекции	практ. занятия	
1	2	3	4	5
1. Элементы теории множеств	12	4	4	4
2. Функция	14	4	4	6
3. Предел и непрерывность функций	18	6	6	6
4. Производная и дифференциал	16	4	4	8
5. Основные теоремы о дифференци- руемых функциях и их приложения	22	6	6	10

6. Исследование поведения функций	22	8	8	6
7. Интегральное исчисление функции одной переменной	36	12	12	12
8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	16	4	4	8
9 Ряды	20	6	6	8
10. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	20	6	6	8
11. Кратные и криволинейные интегралы	18	4	4	10
12. Дифференциальные уравнения в частных производных	18,8	4	4	10,8
ИТОГО	232,8	68	68	96,8

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		2 семестр	
1-2	Введение в анализ	Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Комплексные числа	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
3-4		Функция. Основные свойства функций. Обратная функция. Композиция. Элементарные функции. Функции и графики в экономическом моделировании. Линии спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объём. Кривые Энгеля. Функции Торнквиста	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
5-6		Числовая последовательность и ее предел. Основные утверждения о пределах числовых последовательностей. Предел функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции. Свойства пределов. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Асимптотика основных элементарных функций на концах области определения. Раскрытие неопределенностей. Математика финансов: сложные проценты. Непрерывное начисление процентов. Экономические примеры. Непрерывные функции. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций непрерывных на отрезке. Паутинная модель рынка.	Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование
7-12	Дифференциальное исчисление функ-	Определение производной. Геометрический, механический и экономический	Проверка домашнего задания, проме-

	ций одной переменной	смысл производной. Теоремы о производных: алгебраические операции, производная композиции, производная обратной функции. Производные элементарных функций. Дифференцируемые функции. Дифференциал функции и его использование в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля и Лагранжа). Формула Тейлора. Разложение элементарных функций. Монотонность. Условия возрастания и убывания функций. Локальный экстремум. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений дифференцируемой на отрезке функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построение ее графика. Правило Лопиталя.	жуточное тестирование
13-14		Производная в экономике: предельный анализ в экономике, эластичность экономических функций, распределение налогового бремени, цена, предельные издержки и объём. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия. Оптимизация.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
15-16	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Открытые и замкнутые области на плоскости. Функции многих переменных. Определение. Способы задания. Линии уровня. Евклидово пространство. Расстояние. Норма. Предел и непрерывность для функций многих переменных.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
17-18		Дифференцируемость функций многих переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Предельная полезность и предельная норма замещения. Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал функции. Экономические понятия, связанные с понятием частной производной. Производная по направлению. Градиент и его свойства. Частные производные высших порядков.	Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование

		3 семестр	
1		Эластичность функции многих переменных. Локальный экстремум функций многих переменных. Необходимое условие экстремума. Условный экстремум. Многомерные функции в экономике. Функции полезности. Кривые безразличия. Задача потребительского вывода. Метод множителей Лагранжа. Метод наименьших квадратов	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
2-5	Интегральное исчисление.	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования: подстановка, интегрирование по частям. Таблица интегралов. Интегрирование элементарных функций: рациональных, тригонометрических, квазиполиномов. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Введение определенного интеграла. Корректность определения. Интеграл, как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Понятие площади, объема, длины кривой. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Приближенное вычисление определенного интеграла. (формула трапеций). Понятие о несобственных интегралах. Интеграл Пуассона. .	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
6	Ряды	Числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Признаки сравнения. Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера).	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
7		Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Радиус, интервал, область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
8		Ряды Тейлора и Маклорена. Условия разложимости функций в степенные ряды. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Использование рядов в приближенных вычислениях.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
9		Ряды Фурье. Периодические функции. Разложение в ряд Фурье 2π – периодиче-	Проверка домашнего задания, колло-

		ских функций. .Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода	квиум, промежуточное тестирование
10-12	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Условия существования и единственности решения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Приближенное решение уравнений. Дифференциальные уравнения в экономике. Понятие разностного уравнения. Численные методы решения уравнений: метод Симпсона, метод прямоугольников, метод трапеций	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
13	Кратные и криволинейные интегралы	Двойные интегралы. Определение. Геометрический смысл. Свойства Изменение порядка интегрирования в кратных интегралах. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. Приложения двойного интеграла: объём тела, площадь плоской фигуры, масса плоской пластинки.	Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование
14		Криволинейные интегралы 1 - го рода. Условия существования. Свойства. Способы вычисления. Приложения криволинейного интеграла 1-го рода. Криволинейные интегралы 2 - го рода. Условия существования. Свойства. Способы вычисления криволинейных интегралов 2 - го рода Формула Остроградского-Грина Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от формы пути интегрирования. Потенциальная функция.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
15-17	Дифференциальные уравнения в частных производных	Основные понятия о дифференциальных уравнениях с частными производными второго порядка. Классификация дифференциальных урав-	Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное те-

		нений с частными производными второго порядка. Канонический вид уравнений в частных производных второго порядка. Уравнение малых поперечных колебаний струны Канонический вид уравнения гиперболического типа. Задача Коши для волнового уравнения, решение Даламбера Метод Фурье для уравнения свободных и вынужденных колебаний струны. Вывод уравнения распространения тепла в тонком твёрдом стержне Канонический вид уравнения параболического типа Метод Фурье для уравнения теплопроводности стержня. <i>Задачи, приводящие к уравнению Лапласа (установившаяся температура в твёрдом теле, потенциальное установившееся движение несжимаемой жидкости).</i> <i>Задачи Дирихле и Неймана (внутренние и внешние).</i> <i>Гармонические функции, их свойства.</i> <i>Фундаментальные решения уравнения Лапласа.</i> <i>Решение внутренней и внешней задачи Дирихле для круга.</i>	стирование
--	--	--	------------

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1-2	Введение в анализ	Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Комплексные числа	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
3-4		Функция. Основные свойства функций. Обратная функция. Композиция. Элементарные функции	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
5-6		Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Свойства пределов. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывные функции. Точки разрыва функции и их классификация	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
7-14	Дифференциальное исчисление	Определение производной. Производные элементарных функций.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование

	функций одной переменной	Дифференциал функции и его использование в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля и Лагранжа). Формула Тейлора. Разложение элементарных функций. Условия возрастания и убывания функций. Локальный экстремум Отыскание наибольшего и наименьшего значений дифференцируемой на отрезке функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построение ее графика. Правило Лопиталя.	жуточное тестирование
15-16	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функции многих переменных. Определение. Способы задания. Линии уровня. Предел и непрерывность для функций многих переменных.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
17-18		Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Производная по направлению. Градиент и его свойства. Частные производные высших порядков.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
		3 семестр	
1		Эластичность функции многих переменных. Локальный экстремум функций многих переменных.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
2-5	Интегральное исчисление.	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования: подстановка, интегрирование по частям. Таблица интегралов. Интегрирование элементарных функций: рациональных, тригонометрических, квази-полиномов. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Понятие площади, объема, длины кривой. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
6	Ряды	Числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Признаки сравнения. Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Да-	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование

		ламбера).	
7		Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Степенные ряды. Радиус, интервал, область сходимости степенного ряда.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
8		Ряды Фурье. Периодические функции. Разложение в ряд Фурье 2π – периодических функций. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
9-11	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
12-13	Кратные и криволинейные интегралы	Двойные интегралы. Изменение порядка интегрирования в кратных интегралах. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. Приложения двойного интеграла: объем тела, площадь плоской фигуры, масса плоской пластинки.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
14		Криволинейные интегралы 1 - го рода. Криволинейные интегралы 2 - го рода.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
15-17	Дифференциальные уравнения в частных производных	Канонический вид уравнений в частных производных второго порядка. Метод Фурье для уравнения свободных и вынужденных колебаний струны. Метод Фурье для уравнения теплопроводности стержня. <i>Решение внутренней и внешней задачи Дирихле для круга.</i>	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
---	----------------------	---

1	2	3
1.	Элементы теории множеств	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с
2.	Функция	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с
3.	Предел и непрерывность функций	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с
4.	Производная и дифференциал	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с
5.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с
6.	Исследование поведения функций	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с
7.	Интегральное исчисление функции одной переменной	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с
8.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с
9.	Ряды	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с
10.	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с
11.	Кратные и криволинейные интегралы	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с
12.	Дифференциальные уравнения в частных производных	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому практическому занятию. В семестре проводятся контрольные работы (на практических занятиях).

Контрольные, коллоквиумы оцениваются по пятибалльной системе. Экзамены оцениваются по системе: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий.

Из информационных технологий обучения применяются мультимедиа технологии (использование электронного учебно-методического комплекса) на практических занятиях, Интернет-технологии (электронная почта, тест-тренажеры) в самостоятельной работе студентов.

Предлагаемые методы и средства обучения, образовательные технологии разработаны с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и ЛОВЗ.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Прилагается в виде отдельного документа

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Прилагается в виде отдельного документа

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с

5.2 Дополнительная литература:

1. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ. Т. I, II. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985; 2004.
2. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Том 1, 2, 3. «Физматлит», 2003 (и другие издания).
3. Ермаков В.И. Высшая математика для экономистов, Москва, ИНФРА-М, 2005.
4. Сборник задач по высшей математике для экономистов. Под ред. В.И. Ермакова, М.: ИНФРА-М, 2005., 575 с.
5. Шипачев В.С. Высшая математика. М., Высшая школа. 2003 г.
6. Шипачев В.С. Задачи по высшей математике. Москва. Высшая школа. 2007 г.
7. Минорский Б.П. Сборник задач по высшей математике. Москва. Высшая школа. 2006 г.
8. В.А. Кудрявцев, Б.П. Демидович Краткий курс высшей математики. Учебное пособие. М., Наука, 1985. 623с.
9. Грушевский С.П., Засядко О.В., Мороз О.В. Элементы математического анализа, учебное пособие, ООО «Просвещение Юг», Краснодар, 2014, 5 п.л..
10. Бачурская А.Ф., Гетманцева Т.И. Засядко О.В, Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практикум. Краснодар. КубГУ., 2014, 80с.
11. М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. Основы математики и её приложения в экономическом образовании. Москва, 2001г.

12. А.М. Ахтямов Математика для социологов и экономистов: Учеб. пособие. – М. ФИЗМАТЛИТ, 2004
13. В.А. Малугин Математика для экономистов. Математический анализ. Курс лекций.– М. Эксмо, 2005
14. В.А. Абчук Математика для менеджеров и экономистов. Изд-во Михайлова В.А., 2002
15. А.С. Солодовников, И.Г. Шандера, Математика в экономике. I, II т. Москва, «Финансы и статистика» 1999г.
16. О.О. Замков, А.В. Толстопятенко, Ю.Н. Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. Москва, «ДИС» 1997г

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.reshebnik.ru/>
2. http://www.ssga.ru/AllMetodMaterial/metod_mat_for_ioot/metodichki/matem_verb/content5-2.html
3. <http://www.allmath.ru>
4. <http://www.mate.oglib.ru/bgl/7384.html>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№	Раздел, тема	Содержание самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Форма контроля
1	Элементы теории множеств	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов	4	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (февраль)
2	.Функция	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов	4	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (февраль-март)
3.	Предел и непрерывность функций	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов	4	опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (февраль-март)

4	. Производная и дифференциал	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчётов.	6	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (март-апрель)
5.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчётов	6	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (март-апрель)
6	Исследование поведения функций	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчётов	6	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (апрель-май)
7.	Интегральное исчисление функции одной переменной	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчётов	8	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий практических занятиях Защита типовых расчетов (сентябрь)
8.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчётов	6	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (сентябрь-октябрь)
9	Ряды	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литера-	8	Теоретический опрос на практических занятиях.

		туры. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов.		Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (ноябрь)
10.	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов.	8	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (ноябрь)
11.	Кратные и криволинейные интегралы	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов.	8	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (ноябрь-декабрь)
12	Дифференциальные уравнения в частных производных	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов	4	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (ноябрь-декабрь)
13		Подготовка к экзамену	4	Экзамен
		Итого	70/6	

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Для успешного освоения дисциплины, студент использует такие программные средства как Microsoft Windows 8,10, Microsoft Office Professional Plus

8.2 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<https://biblio-online.ru/>)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
4. Научная библиотека КубГУ.

8.3. Профессиональные базы данных, и указать перечень профессиональных баз данных;

1. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science <http://webofscience.com/>
2. База данных рефератов и цитирования Scopus <http://www.scopus.com/>
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
4. Полная математическая база данных zbMATH <https://zbmath.org/>;
5. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Занятия лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением . 205А
2.	Занятия семинарского типа	Аудитория оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением, 202А
3.	Лабораторные занятия	Не предусмотрены
4.	Курсовое проектирование	Не предусмотрено
5.	Групповые и индивидуальные консультации	Аудитория 205Н
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории, оснащённые презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением 205А, 202А
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащённый компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 213А, 218А,