

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

Оренбургского государственного университета

Кафедра физики, информатики и математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10.1 Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Финансы и кредит

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

физики, информатики и математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "31" 01 2018г.

Первый заместитель директора по УР

подпись

расшифровка подписи

Исполнители: *доцент*

Мещеряков

Шабалина Л.Г.

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

В.В. Веркоба

В.В. Веркоба

Заведующий библиотекой

Лопатина

Лопатина Т.А.

личная подпись

расшифровка подписи

© Шабалина Л.Г., 2018
© БГТИ (филиал)ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» являются овладение теоретическими основами дисциплины, приобретение навыков использования универсального понятийного аппарата и широкого арсенала математических приемов при дальнейшем изучении профильных дисциплин.

Задачи:

- повысить уровень фундаментальной математической подготовки, формируя у студента базовые понятия дисциплины «Математический анализ», необходимые для решения теоретических и практических задач математики и экономики;
- изучить общие методы и приемы дисциплины - освоение математического инструментария и подготовка к изучению дальнейших математических и экономических дисциплин;
- развивать навыки логического и алгоритмического математического мышления, и доказательных рассуждений, оперирования с абстрактными объектами.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.3 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.Б.10.4 Методы оптимальных решений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– основные положения теоретического курса, четко представлять его органическую связь с приложениями в экономике; основы математического анализа;– основные понятия, категории и инструменты математического анализа для решения прикладных экономических задач;– о задачах, решаемых математическими методами; о возможных альтернативных подходах к нахождению решения задач оптимизации;– системное представление об основных, в т. ч. последних разработках по анализу экономических ситуаций в современном мире, связанных с математикой, их связь с другими процессами, происходящими в обществе; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– уметь решать типовые задачи математического анализа: предел последовательности и его свойства, предел и непрерывность функции, проводить дифференциальные исчисления функции одной переменной и функции нескольких переменных, использовать понятие производной при решении экономических задач, проводить интегральные расчеты; решать дифференциальные уравнения, исследовать числовые и степенные ряды.– анализировать исходные данные, производить правильную	<p>ОПК-3 способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>постановку задачи, строить математические модели практических и прикладных задач;</p> <p>– анализировать результаты математических расчетов и обосновывать полученные выводы;</p> <p>Владеть:</p> <p>– методами математического анализа необходимыми в профессиональной деятельности, навыками использования математического инструментария для решения практических задач в области экономики.</p>	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	288
Контактная работа:	61,25	55,25	116,5
Лекции (Л)	34	28	62
Практические занятия (ПЗ)	26	26	52
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуальных заданий; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и итоговому контролю.	82,75	88,75	171,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
I.	Введение. Элементы теории множеств и функций.	14	2	2		10
II.	Предел и непрерывность функции одной переменной.	18	6	4		8
III.	Производная и дифференциал функции одной переменной.	18	6	4		8
IV.	Исследование дифференцируемых функций одной переменной.	18	4	4		10
V.	Множества точек и последовательности в n -мерном пространстве.	16	4	2		10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
VI.	Функции нескольких переменных (ФНП)	18	4	4		10
VII	Дифференцируемые ФНП	16	4	4		8
VIII.	Теория неявных функций	13	2	1		10
IX.	Классические методы оптимизации	13	2	1		10
	Итого:	144	34	26		84

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
X.	Интегрирование	52	12	10		30
XI	Дифференциальные уравнения и их системы	50	10	10		30
XII	Числовые, функциональные и степенные ряды	42	6	6		30
	Итого:	144	28	26		90
	Всего:	288	60	52		174

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел I Введение. Элементы теории множеств и функций

Предмет математического анализа и его роль в экономической теории. Понятие множества и подмножества. Пустое множество. Множество всех подмножеств множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Соответствие, отношение, бинарное отношение. Взаимно однозначное соответствие. Эквивалентные множества, счетные и несчетные множества. Примеры. Элементы математической логики: логические символы, утверждение, следствие, прямая и обратная теоремы, необходимые и достаточные условия. Понятие отображения (функции), его области определения и области значений. Свойства функции. Элементарные функции и их свойства. Обратное отображение. Композиция отображений.

Множество всех действительных чисел и множество всех точек числовой прямой, эквивалентность этих множеств. Свойства действительных чисел. Подмножества множества действительных чисел. Ограниченные (сверху, снизу) и неограниченные (сверху, снизу) множества. Наибольший (наименьший) элемент множества. Верхняя (нижняя) грань множества. Теорема о существовании верхней (нижней) грани. Понятие окрестности действительного числа (точки) и окрестности с выколотым центром. Понятие предельной точки точечного множества на числовой прямой. Внутренние и граничные точки. Множества плотные в себе, совершенные множества. Открытые и замкнутые множества.

Раздел II. Предел и непрерывность функции одной переменной

Числовые последовательности. Способы задания последовательностей. Прогрессии. Формула сложных процентов. Предел числовой последовательности. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности. Лемма о вложенных отрезках. Под последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся под последовательности. Лемма о существовании предельной точки у ограниченного бесконечного множества на числовой оси. Предел функции одной переменной (по Гейне). Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые (бесконечно большие) величины и их связь с пределами функций.

Арифметические операции над функциями, имеющими конечные предельные значения. Функции одной переменной, не имеющие предела в точке и на бесконечности. Свойства операции предельного перехода. Предельный переход в сложной функции. Первый и второй замечательные пределы. Второй замечательный предел в задаче о начислении процентов. Символы o -малое и O -большое и их использование для раскрытия неопределенностей. Формулы непрерывных процентов.

Непрерывность функции в точке и на множестве. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Непрерывность сложной функции. Верхняя (нижняя) грань, глобальный максимум (минимум) функции в ее области определения. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши о непрерывной на отрезке функции. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции у строго монотонной функции, непрерывной на отрезке. Равномерная непрерывность функции и теорема Кантора.

Раздел III Производная и дифференциал функции одной переменной

Понятие производной функции одной переменной. Геометрическая и экономическая интерпретации производной. Уравнение касательной. Предельные величины в экономике. Понятие о предельной полезности продукта и предельной производительности ресурса. Эластичность функции, ее свойства и геометрический смысл. Понятие дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Связь непрерывности и дифференцируемости функции одной переменной. Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные основных элементарных функций. Понятие дифференциала функции одной переменной. Геометрическая интерпретация дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства. Иллюстрация экономического смысла второй производной.

Раздел IV Исследование дифференцируемых функций одной переменной

Понятие об экстремумах функции одной переменной. Задача максимизации прибыли фирмы. Локальный экстремум (внутренний и граничный) функции одной переменной. Необходимое условие внутреннего локального экстремума (теорема Ферма). Теоремы о среднем значении (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши) и их геометрическая интерпретация. Правило Лопиталю. Формулы Тейлора и Маклорена и их использование для представления и приближенного вычисления значений функций. Достаточное условие строгого возрастания (убывания) функции на интервале. Достаточные условия локального экстремума функции одной переменной. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Вертикальные и неvertикальные асимптоты графика функции одной переменной. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика. Определение глобального максимума (минимума) функции одной переменной в области ее определения. Решение задачи максимизации прибыли фирмы в терминах объема выпускаемой продукции, а также в случае одного ресурса.

Раздел V Множества точек и последовательности в n -мерном пространстве

Множество всех двумерных векторов. Геометрическая и экономическая интерпретация двумерных векторов. n -мерные вектора. Операции сложения n -мерных векторов и их умножения на действительные числа. Свойства этих операций. Скалярное произведение. Понятие n -мерного евклидова пространства. Норма n -мерного вектора и ее свойства. Понятие окрестности точки, окрестности с выколотым центром. Понятие предельной, внутренней и граничной точек точечного множества на плоскости и в n -мерном пространстве. Открытые и замкнутые множества на плоскости и в n -мерном пространстве.

Понятие линейной, неотрицательной и выпуклой комбинации точек плоскости и n -мерного пространства. Выпуклые и невыпуклые множества на плоскости и в n -мерном пространстве. Понятие расстояния. Неравенство Коши - Буняковского, неравенство треугольника. Множества связные, несвязные, ограниченные, неограниченные. Замкнутость. Компактные множества. Понятие области. Отделимые множества. Понятие направления в точке. Последовательность точек на плоскости и в n -мерном пространстве. Понятие ограниченной и неограниченной последовательности точек. Взаимосвязь с покоординатной сходимостью. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Лемма о предельной точке.

Раздел VI Функции нескольких переменных (ФНП)

Функции двух переменных. Понятие о множестве (линии) уровня функции двух переменных. Карта множеств уровня функции двух переменных, взаимное расположение линии уровня функции

двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Предел функции нескольких переменных. Предел функции по направлению. Повторные предельные значения. Теорема о существовании повторного предела. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и на множестве. Точки непрерывности и точки разрыва функции. Непрерывность функции в точке и по направлению. Взаимосвязь между непрерывностью функции по совокупности переменных и по каждому отдельному направлению. Арифметические операции над непрерывными функциями. Понятие о сложной функции. Непрерывность сложной функции. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши. Равномерная непрерывность.

Раздел VII Дифференцируемые ФНП

Частные производные и частные дифференциалы. Градиент ФНП. Дифференцируемость ФНП. Главная линейная часть приращения ФНП. Полный дифференциал ФНП. Достаточное условие дифференцируемости ФНП. Геометрическая и экономическая интерпретация частных производных. Эластичности. Касательная плоскость к графику ФНП. Дифференцируемость сложных ФНП. Инвариантность формы дифференциала ФНП. Однородные функции. Теорема Эйлера об однородных функциях и ее применение в экономической теории. Производная по направлению. Ортогональность градиента и множества уровня ФНП в точке ее дифференцируемости. Частные производные и дифференциалы порядка выше первого. Теорема о равенстве смешанных частных производных. Формула Тейлора для функций нескольких переменных. Матрица Гессе и гессиан.

Раздел VIII Теория неявных функций

Теоремы о существовании и гладкости неявных функций и их геометрическая интерпретация. Формулы для частных производных и дифференциалов неявных функций. Теорема о существовании и гладкости обратной функции как частный случай теоремы о неявной функции. Зависимость и независимость функций. Общая теорема о зависимости и независимости совокупности функций. Матрица Якоби и якобиан. Экономические иллюстрации теоремы о неявной функции.

Раздел IX Классические методы оптимизации

Экстремум ФНП (абсолютный, условный, локальный, глобальный). Необходимое условие локального абсолютного экстремума. Знакоопределенность квадратичной формы. Достаточное условие локального абсолютного экстремума. Выпуклые и строго выпуклые функции. Экстремум выпуклой функции. Функция Лагранжа и множители Лагранжа для задачи на условный экстремум. Необходимое условие локального условного экстремума и его геометрическая интерпретация. Достаточное условие локального условного экстремума. Теорема Куна-Таккера. Задача глобальной оптимизации. Примеры применения метода Лагранжа.

Раздел X Интегральные исчисления

Первообразная и неопределенный интеграл. Первая основная теорема интегрального исчисления (о существовании первообразной для непрерывной функции). Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Табличные интегралы. Приемы интегрирования (разложением, заменой переменной и по частям). Интегральная сумма Римана, определенный интеграл и его геометрическая интерпретация. Интегральные суммы Дарбу. Свойства определенного интеграла (связанные с подынтегральной функцией, с отрезком интегрирования). Теорема о среднем значении. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная по этому пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вторая основная теорема интегрального исчисления (о существовании определенного интеграла у непрерывной функции). Интегрируемые по Риману функции. Замена переменной и формула интегрирования по частям для определенного интеграла.

Экономические иллюстрации использования понятия определенного интеграла. Несобственные интегралы. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов. Признаки сходимости. Понятие двойного интеграла и его геометрическая интерпретация. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Понятие о тройных и n -кратных интегралах. Несобственные кратные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра. Дифференцирование интеграла, зависящего от параметра.

Раздел XI Дифференциальные уравнения и их системы

Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка, нормальная форма. Поле направлений, интегральные кривые. Теорема единственности решения задачи Коши для уравнения первого порядка. Особые решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Пространство решений линейного однородного уравнения, фундаментальная система решений. Определитель Вронского системы решений. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго и n -го порядков. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго и n -го порядков с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго и n -го порядков с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Однородные системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Векторная запись, матрица системы. Собственные значения и собственные векторы матрицы системы, частные решения системы. Фундаментальный набор решений и общее решение системы уравнений в случае существования базиса из собственных векторов. Построение общего решения с помощью метода исключения неизвестных.

Задачи экономической динамики, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Модели естественного и логического роста.

Раздел XII Числовые, функциональные и степенные ряды

Понятие о числовых рядах. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости для знакопостоянных и знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.

Функциональные ряды. Сходимость и равномерная сходимость функционального ряда. Непрерывность суммы функционального ряда, почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды. Промежуток и радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости. Понятие ряда Тейлора и аналитической функции. Пример бесконечно дифференцируемой функции, не являющейся аналитической. Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора. Понятие о рядах Фурье. Теорема о представлении функции в виде ее ряда Фурье.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	I.	Элементы теории множеств. Функция, основные свойства функции. График функции.	2
2,3	II.	Предел последовательности и функции. Непрерывность функции одной переменной.	4
4,5	III.	Дифференциальные исчисления функции одной переменной. Дифференциал функции одной переменной.	4
5,6	IV.	Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика.	4
7	V.	Множество всех двумерных векторов. Действия над n -мерными векторами. Понятие линейной, неотрицательной и выпуклой комбинации точек плоскости и n -мерного пространства. Основные теоремы в n -мерном пространстве.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
8,9	VI.	Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух и нескольких переменных.	4
10,11	VII.	Дифференциальные исчисления функции нескольких переменных. Частные дифференциалы функции нескольких переменных. Градиент.	4
12	VIII, IX.	Теория неявных функций. Экономические иллюстрации теоремы о неявной функции. Экстремум (абсолютный, условный, локальный, глобальный) ФНП. Функция Лагранжа и множители Лагранжа.	2
13	X.	Неопределенный интеграл. Свойства. Интегралы от основных элементарных функций. Приемы интегрирования (разложением, заменой переменной и по частям).	2
14		Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.	2
15		Интегральная сумма Римана, определенный интеграл. Экономические иллюстрации использования понятия определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.	2
16		Приближенное вычисление определенных интегралов. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур, объемов тел.	2
17		Несобственные интегралы I и II рода.	2
18	XI.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие понятия). Изоклины. Задачи Коши.	2
19		Дифференциальные уравнения с разделяющимися и разделенными переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	2
20		Дифференциальные уравнения высших порядков (общие понятия). Задача Коши. Дифференциальные уравнения второго порядка, приводимые к уравнениям первого порядка. Модели естественного и логического роста.	2
21		Однородные линейные уравнения (определения и общие свойства). Однородные и неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
22		Системы дифференциальных уравнений.	2
23	XII.	Понятие числового ряда. Сумма ряда, частичная сумма, остаток ряда. Признаки сходимости числового ряда.	2
24		Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Интервал сходимости. Область сходимости.	2
25		Ряды Тейлора и Маклорена. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.	2
Итого			52

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

– Высшая математика для экономистов : учебник [Электронный ресурс] / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд. - Москва : Юнити-Дана, 2015.

- 482 с. : граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9; - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541>

– Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник [Электронный ресурс]. / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 719 с. : ил., табл., граф. - (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00754-X ;
- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>

– Балдин, К.В. Высшая математика : учебник [Электронный ресурс]./ К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 361 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4 ;
- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

5.2 Дополнительная литература

– Ганиев, В.С. Математический анализ : учебное пособие [Электронный ресурс]. / В.С. Ганиев ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - Ч. 1. - 172 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0487-9 ; - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256106>

– Асланов, Р.М. Математический анализ: краткий курс : учебное пособие для студентов высших учебных заведений [Электронный ресурс]./ Р.М. Асланов, О.В. Ли, Т.Р. Мурадов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет, Международная академия наук педагогического образования. - Москва : Прометей, 2014. - 284 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-99058886-5-3 ; - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426687>

– Шевалдина, О.Я. Начала математического анализа : учебное пособие [Электронный ресурс]. / О.Я. Шевалдина, Е.В. Стрелкова ; науч. ред. В.Т. Шевалдин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 100 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1191-0 ;
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276483>

– Тер-Крикоров, А.М. Курс математического анализа : учебное пособие [Электронный ресурс]. / А.М. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин. - 6-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 675 с. - ISBN 978-5-9963-2987-8 ;
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=120555>

– Чуешева, Н.А. Введение в математический анализ : учебное пособие [Электронный ресурс]. / Н.А. Чуешева ; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. - 112 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1672-4 ;
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481496>

5.3 Периодические издания

- Высшее образование в России: журнал. – Москва : Московский госуд. Университет печати им. И. Федорова, 2018
- Высшее образование сегодня: журнал. – Москва : Логос, 2018
- Экономист: журнал. – Москва : Издательство Экономист, 2018

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека он-лайн» » / (принадлежность Обществу с ограниченной ответственностью «НексМедиа»).
- <http://e.lanbook.com/> – ЭБС «Лань» (принадлежность (Общество с ограниченной ответственностью «ЭБС ЛАНЬ»))
- <http://znaniyum.com/> – ЭБС научно – издательского центра «ИНФРА-М» (принадлежность Обществу с ограниченной ответственностью «НексМедиа»)
- <http://rucont.ru/> – ЭБС Руконт (принадлежность ООО Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», ООО «Агентство «Книга-Сервис»).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Режим свободного доступа

Ресурс свободного доступа:

- <http://www.vilenin.narod.ru/Books/Books.htm> – Математическая библиотека
- <http://www.exponenta.ru> – «Образовательный математический сайт Exponenta.ru».
- <http://www.matclub.ru> – Лекции, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, ТФКП, Электронные учебники. Типовой расчет из задачника Кузнецова.
- <http://www.mathelp.spb.ru> – «Высшая математика» (помощь студентам) – Лекции, электронные учебники, решение контрольных работ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Microsoft Windows 7 Academic
- Офисные приложения Microsoft Office 2010 Academic
- Яндекс-браузер. – Режим доступа: <https://yandex.ru/>
- Общероссийский математический портал. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>
- Большая российская энциклопедия. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>
- СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/
- Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru> – «Российское образование» Федеральный портал. Каталог образовательных интернет ресурсов. Законодательство. Нормативные документы и стандарты // Учебно-методическая библиотека.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Математический анализ».

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, , перечни Интернет-ссылок на электронные источники (на которые разрешен доступ из аудитории) для получения дополнительной информации по дисциплине, оборудование для организации локальной вычислительной сети, персональные компьютеры, рабочее место преподавателя и студентов, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.