

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. НАХОДКЕ
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТА И ЭКОНОМИКИ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (МОДУЛЬ 1)

Рабочая программа дисциплины

по направлению подготовки
38.03.05 «Бизнес-информатика»

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ (модуль 1)» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301)

Составитель: Голодная Н.Ю., доцент, кафедры математики и моделирования.
Давыдов А.В., доцент кафедры менеджмента и экономики.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры менеджмента и экономики от «28» апреля 2018 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)

«28» апреля 2018г.



подпись

Просалова В.С.

фамилия, инициалы

Заведующий кафедрой (выпускающей)

«28» апреля 2018г.



подпись

Просалова В.С.

фамилия, инициалы

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Математический анализ (модуль 1)» являются изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

Задачи освоения дисциплины: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Название ОПОП ВО (сокращенное название)	Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции	
38.03.05 Бизнес-информатика	ПК-17	способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Знания:	основных методов естественнонаучных дисциплин
			Умения:	использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
			Владения	основными методами решения задач в профессиональной деятельности

3 Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ (модуль 1)» относится к базовой части профессионального цикла «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления «Бизнес-информатика».

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате изучения предшествующей дисциплины «Алгебра и геометрия». Знания, приобретенные при освоении дисциплины «Математический анализ (модуль 1)» будут использованы при изучении следующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Исследование операций» и другие.

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП	Форма обучения	Индекс	Курс	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек	прак	лаб	ПА			КСР
ББИ	ОЗФО	Б.1.Б.3.06	2	5	29	10	10		9	151	ДЗ	

5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия
1	Основные понятия	Лекция
		Практическое занятие
2	Предел функции	Лекция
		Практическое занятие
3	Сравнение бесконечно малых функций	Лекция
		Практическое занятие
4	Непрерывность функции	Лекция
		Практическое занятие
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Лекция
		Практическое занятие
6	Применение дифференциального исчисления к исследованию функции и построения графика функции	Лекция
		Практическое занятие
7	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Лекция
		Практическое занятие
8	Скалярное поле	Лекция
		Практическое занятие

5.2 Содержание дисциплины (модуля)

Темы лекций

Тема 1. «Основные понятия»

Окрестность точки. ε -окрестность точки. Проколота окрестность точки. Окрестность бесконечности. ε -окрестность бесконечности. Множества, ограниченные сверху и снизу. Ограниченные множества. Внутренние, изолированные, граничные точки множеств. Граница

множества. Открытые и замкнутые множества. Функция, ограниченная в точке и на множестве. Неограниченные множества и функции.

Тема 2. «Предел функции»

Определение предела функции. Геометрический смысл предела функции. Свойства предела функции: предел константы, пределы суммы, разности, произведения, частного двух функций. Односторонние пределы. Определение бесконечно малой, ограниченной, бесконечно большой функций. Свойства бесконечно малых и ограниченных функций. Сумма бесконечно малых функций. Произведение бесконечно малой и ограниченной функций. Произведение бесконечно малой функции и, функции, имеющей конечный предел. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Теорема о зажатой переменной. Первый и второй замечательные пределы. Определения и свойства гиперболических функций.

Тема 3. «Сравнение бесконечно малых функций»

Бесконечно малые функции одного и того же порядка. Эквивалентные бесконечно малые функции. Бесконечно малая функция более высокого и более низкого порядков, чем другая бесконечно малая функция. Несравнимые бесконечно малые функции. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых функциях. Применение свойств эквивалентных бесконечно малых функций к вычислению пределов.

Тема 4. «Непрерывность функции»

Определение функции, непрерывной в точке. Свойства функций, непрерывных в одной и той же точке. Сумма, разность, произведение и частное двух непрерывных в одной и той же точке функций. Непрерывность сложной функции. Классификация точек разрыва. Точка разрыва первого рода. Точка устранимого разрыва. Скачок функции в точке разрыва первого рода. До определение функции до непрерывности в точке устранимого разрыва. Точка разрыва второго рода. Определение функции, непрерывной на отрезке.

Тема 5. «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

Определение производной функции. Геометрический смысл производной функции. Угловой коэффициент касательной к графику функции. Физический смысл производной функции. Скорость тела при неравномерном движении. Производная константы. Производная суммы, разности, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции. Таблица производных основных элементарных функций. Связь непрерывности и дифференцируемости функции. Определение дифференциала функции. Свойства дифференциала функции. Инвариантность дифференциала функции. Производные высших порядков. Физический смысл производной второго порядка. Дифференциалы высших порядков. Теорема о связи существования производной и дифференциала функции в точке. Производная функции, заданной неявно. Производные высших порядков функции, заданной неявно. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной параметрически. Производные высших порядков функции, заданной параметрически. Правило Лопиталья. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, Ферма. Формула Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа. Формула Маклорена. Применение формул Тейлора и Маклорена к приближённым вычислениям. Оценка погрешности. Применение правила Лопиталья к раскрытию неопределённостей вида 0^0 , ∞^0 , 1^∞ .

Тема 6. «Применение дифференциального исчисления к исследованию функции и построения графика функции»

Определение возрастающей (убывающей) на интервале функции. Интервалы монотонности функции. Необходимое условие монотонности функции. Достаточное условие монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимое условие экстремума. Два достаточных условия экстремума. Точки перегиба. Выпуклость и вогнутость графика функции на интервале. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Достаточное условие выпуклости и вогнутости графика функции. Асимптоты графика функции: вертикальные и неvertикальные. Развёрнутый план исследования функции.

Тема 7. «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

Область определения функций нескольких переменных. Окрестность точки на плоскости, ε -окрестность точки на плоскости. Окрестность бесконечности на плоскости. Окрестность точки в пространстве. Окрестность бесконечности в пространстве. Линии и поверхности уровня функций двух и трёх переменных. ε -окрестность точки в пространстве. Предел функции двух и трёх переменных. Непрерывность в точке и в ограниченной замкнутой области. Частные приращения функции. Частные производные функции. Частные производные высших порядков. Полное приращение функции двух и трёх переменных.

Определение полного дифференциала. Теорема о связи существования полного дифференциала и частных производных функции. Полные дифференциалы высших порядков. Дифференцирование сложных функций. Дифференцирование сложных функций, заданных неявно. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума функции нескольких переменных. Достаточное условие экстремума функции нескольких переменных. Достаточное условие экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных, непрерывной в ограниченной замкнутой области.

Тема 8. «Скалярное поле»

Понятие скалярного поля. Функция поля. Определение градиента функции, его геометрический смысл. Определение производной по направлению, её геометрический смысл. Вывод формулы производной по направлению. Теорема о связи градиента и производной по направлению.

Перечень тем практических занятий

Тема 1. «Основные понятия»

Понятие ε -окрестности точки. Примеры множеств, ограниченных сверху и снизу, ограниченных множеств. Примеры функций, ограниченных в точке и на множестве.

Тема 2. «Предел функции»

Вычисление пределов функций. Вычисление односторонних пределов. Раскрытие различных видов неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы.

Тема 3. «Сравнение бесконечно малых функций»

Применение свойств эквивалентных бесконечно малых функций к вычислению пределов.

Тема 4. «Непрерывность функции»

Исследование элементарных и неэлементарных функций на непрерывность, установление характера разрыва. Геометрическая иллюстрация.

Тема 5. «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

Нахождение производных и дифференциалов высших порядков. Производная функции, заданной неявно. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной параметрически. Правило Лопиталя. Применение правила Лопиталя к раскрытию неопределённости вида 0^0 , ∞^0 , 1^∞ .

Тема 6. «Применение дифференциального исчисления к исследованию функции и построению графика функции»

Исследование функций: нахождение интервалов монотонности, экстремумов, интервалов выпуклости и вогнутости графика функции, точек перегиба, асимптот графика функции. Построение графика функции.

Тема 7. «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

Вычисление частных производных функции, частных производных высших порядков, полного дифференциала. Дифференцирование сложных функций. Исследование на экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных, непрерывной в ограниченной замкнутой области.

Тема 8. «Скалярное поле»

Нахождение градиента функции. Вычисление производной по направлению.

5.3 Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии.

При проведении практических занятиях применяется «Метод кооперативного обучения»: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу.

5.4 Форма текущего контроля

Для студентов в качестве самостоятельной работы предполагается выполнения индивидуальных домашних заданий и контрольных работ:

- индивидуальные домашние задания:

1. Непрерывность функции.
2. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков.
3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

- контрольные работы:

1. Предел функции.
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

По завершении отдельных тем сдавать выполненные работы (ИДЗ, рефераты) преподавателю.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;
- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, устный опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

При этом для определения рейтинга вводятся обязательные и дополнительные баллы:

- обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом. В величине семестрового рейтинга непосредственно учитываются достижения студента сверх учебного плана;

- рейтинговая система позволяет студенту компенсировать часть «потерянных» баллов с помощью дополнительных баллов, которые назначаются, например, за участие в научно-исследовательской работе, выступление на конференции, участие во внеаудиторных мероприятиях и т.д.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для обеспечения самостоятельной работы студентов разработаны комплекты индивидуальных домашних заданий с решением типовых задач. Условия для индивидуальных домашних заданий студенты берут из учебно-методических пособий:

- учебное пособие «Математический анализ», Л.Я. Дубинина;

- «Курс лекций по высшей математике», ч.1,2, Л.Я. Дубинина, Л.С. Никулина, И.В. Пивоварова.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

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

а) основная литература

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс: [учеб. пособие для студентов вузов] / Д. Т. Письменный. - 11-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2013.

2. Быкова О. Н. Практикум по математическому анализу: учеб. пособие для студентов вузов / О. Н. Быкова, С. Ю. Колягин, Б. Н. Кукушкин; Моск. пед. гос. ун-т. - М.: Прометей, 2014. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=105790&sr=1

3. Шипачев В.С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-010073-9, 800 экз. <http://znanium.com/go.php?id=469727>

4. Гурьянова К. Н., Алексеева У. А., Бояршинов В. В. Математический анализ: учебное пособие : Издательство Уральского университета, 2014.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275708&sr=1

5. Шершнева В.Г. Математический анализ. Сборник задач с решениями: учеб. пособие для студентов вузов / В. Г. Шершнева. - М.: ИНФРА-М, 2013.

б) дополнительная литература

1. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: лекции и практикум: учебное пособие для студ. вузов / [авт.: И. М. Петрушко, Л. А. Кузнецов, Г. Г. Кошелева и др.; под ред.И. М. Петрушко]. - 4-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2009.

2. Л.Д. Кудрявцев. Краткий курс математического анализа, т.1, 2.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.

3. Н.С. Пискунов. Дифференциальное и интегральное исчисление, т.1, 2.- М.: Наука, 2007.

4. Баврин И.И. Математический анализ: учебник для студ. вузов / И. И. Баврин. - М.: Высш. шк., 2006.

5. Л.Я.Дубинина. Математический анализ.- Владивосток, ВГУЭС, 2007.

6. Л.Я. Дубинина, Л.С. Никулина, И.В. Пивоварова. Ряды. – Владивосток, ВГУЭС, 2009. [учебник для студ. вузов]. Ч.1, 2.- СПб: Лань, 2006.
7. Л. Я. Дубинина, Л. С. Никулина, А. Н. Ткалич, Числовые последовательности. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2009.
8. Г.Н. Берман. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
9. Л.Я. Дубинина, Л.С. Никулина, И.В. Пивоварова. Курс лекций по высшей математике, ч.1, 2. – Владивосток, ВГУЭС, 2009.
10. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов. Под ред. Б.П. Демидовича. - М: Наука, 2008.
11. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа: учебное пособие для студ. вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 14-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2008.
12. Сборник задач по высшей математике. Сост. И.В. Пивоварова, Л.Я. Дубинина, Л.С. Никулина. – Владивосток, ВГУЭС, 2009.

10. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

а) полнотекстовые базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://www.eLIBRARY.RU>
2. Ресурс Цифровые учебные материалы <http://abc.vvsu.ru/>
3. ЭБС «Руконт»: <http://www.rucont.ru/>
4. ЭБС «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru/>

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных занятий по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.