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 2)

Рабочая программа дисциплины

по направлению подготовки

38.03.05 «Бизнес-информатика»

Находка 2018

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ (модуль 2)» 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)

Составители:
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) _____ Просалова В.С.

подпись *фамилия, инициалы*

«28» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) _____ Просалова В.С.

подпись *фамилия, инициалы*

«28» апреля 2018г.

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Математический анализ (модуль 2)» 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 2)» 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 2)» 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.3.07	2	4	29	10	10		9		115	Э

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	Неопределённый интеграл	Лекция
		Практическое занятие
2	Определённый интеграл	Лекция
		Практическое занятие
3	Несобственный интеграл	Лекция
		Практическое занятие
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Лекция
		Практическое занятие
5	Числовые ряды	Лекция
		Практическое занятие
6	Степенные ряды	Лекция
		Практическое занятие
7	Ряды Фурье	Лекция
		Практическое занятие

5.2 Содержание дисциплины (модуля)

Темы лекций

Тема 1. «Неопределённый интеграл»

Определения первообразной и неопределённого интеграла. Теорема существования неопределённого интеграла. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом внесения функции под знак дифференциала. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование неправильных рациональных дробей. Выделение целой части из неправильной рациональной дроби. Интегрирование произвольных рациональных дробей. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших рациональных дробей методом неопределённых коэффициентов. Интегрирование некоторых видов тригонометрических функций. Понижение степени. Замена переменной при интегрировании тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Замена переменной при интегрировании иррациональных функций. Обратная подстановка. Тригонометрические подстановки. Интегралы от

дифференциальных биномов. Подстановки Чебышева. Подстановки Эйлера.

Тема 2. «Определённый интеграл»

Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определённого интеграла. Геометрический смысл определённого интеграла. Теорема существования определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Свойство аддитивности определённого интеграла. Оценка определённого интеграла. Теорема о среднем значении. Производная интеграла по переменному верхнему пределу. Вывод формулы Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла. Теорема о замене переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям в определённом интеграле. Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах, в параметрической форме в декартовых координатах, в полярных координатах. Вычисление длины дуги кривой в декартовых координатах, в параметрической форме в декартовых координатах, в полярных координатах. Вычисление объёма тела вращения вокруг координатных осей. Вычисление объёма тела по известной площади поперечного сечения.

Тема 3. «Несобственный интеграл»

Определение несобственного интеграла с одним или двумя бесконечными пределами. Определение несобственного интеграла с конечными пределами от разрывной функции. Сходимость и расходимость несобственных интегралов. Абсолютная сходимость несобственных интегралов. Равномерная сходимость несобственных интегралов. Оценка несобственных интегралов. Применение признаков сравнения при исследовании сходимости несобственных интегралов.

Тема 4. «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Общие понятия: дифференциальное уравнение, порядок дифференциального уравнения, решение дифференциального уравнения, общее решение дифференциального уравнения, начальные условия дифференциального уравнения, частное решение дифференциального уравнения, особое решение дифференциального уравнения, задача Коши, интегральные кривые. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Однородные функции. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства частных решений. Линейно зависимые и линейно независимые частные решения. Фундаментальная система частных решений. Общее решение однородных линейных дифференциальных уравнений высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Частные и общее решения линейных однородных дифференциальных уравнений высших порядков. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части уравнения и корням характеристического уравнения. Принципы наложения решений. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных. Решение систем линейных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами с помощью характеристического уравнения.

Тема 5. «Числовые ряды»

Понятие числового ряда, общий член ряда, частичная сумма. Сходящийся и расходящийся числовой ряд. Сумма числового ряда. Основные свойства числовых рядов.

Умножение числового ряда на число. Сумма числовых рядов. Отбрасывание k первых членов числового ряда. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд. Необходимый признак сходимости числового ряда и его следствие. Достаточные признаки сходимости числового знакоположительного ряда: признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак Коши. Знакопеременный и знакочередующийся числовой ряд. Признак Лейбница для знакочередующегося числового ряда. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного числового ряда. Признак абсолютной сходимости знакопеременного числового ряда.

Тема 6. «Степенные ряды»

Функциональный ряд, точки сходимости и расходимости функционального ряда, область сходимости функционального ряда. Сумма функционального ряда. Степенной ряд.

Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Сумма степенного ряда. Равномерная сходимость. Признак равномерной сходимости функционального ряда. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Абсолютная сходимость функционального ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Остаточный член ряда Тейлора. Приближенные вычисления с помощью рядов. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. Ряды с комплексными членами. Сходимость и расходимость рядов с комплексными членами.

Тема 7. «Ряды Фурье»

Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Коэффициенты ряда Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье функций с периодом 2π. Разложение в ряд Фурье функций с периодом $2l$. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функции, заданной в сегменте $[0;l]$. Интеграл Фурье.

Перечень тем практических занятий

Тема 1. «Неопределённый интеграл»

Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом внесения функции под знак дифференциала. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольных рациональных дробей. Интегрирование некоторых видов тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.

Тема 2. «Определённый интеграл»

Вычисление определенных интегралов. Интегрирование по частям и замена переменной в определённом интеграле. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах. Вычисление длины дуги кривой в декартовых координатах. Вычисление объёма тела вращения вокруг координатных осей. Физические приложения определённого интеграла.

Тема 3. «Несобственный интеграл»

Вычисление несобственных интегралов или установление их расходимости. Абсолютная сходимость несобственных интегралов.

Тема 4. «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных. Решение систем линейных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами с помощью характеристического уравнения.

Тема 5. «Числовые ряды»

Необходимый признак сходимости числового ряда и его следствие. Достаточные признаки сходимости числовых знакоположительных рядов: признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак Коши. Признак Лейбница для знакочередующегося числового ряда. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного числового ряда.

Тема 6. «Степенные ряды»

Нахождение интервала и радиуса сходимости степенного ряда, суммы степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Приближенные вычисления с помощью рядов.

Тема 7. «Ряды Фурье»

Разложение в ряд Фурье функций с периодом 2π. Разложение в ряд Фурье функций с периодом $2l$. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

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. Определенный интеграл.
2. Степенные ряды.
3. Ряды Фурье;

- контрольные работы:

1. Неопределенный интеграл.
2. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

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.

Для «Математического анализа (модуль 2)» основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является экзамен, который может проводиться в виде теста, собеседования или по результатам работы в семестре.

Наиболее подробно теория большинства тем изложена в книгах: Н.С. Пискунов «Дифференциальное и интегральное исчисление», т.1,2 и Л.Д. Кудрявцев «Курс математического анализа», т.1, 2.

Книги В.А. Зорича «Математический анализ» т.1, 2 можно использовать для более углубленного изучения курса «Математический анализ» наиболее способными студентами.

В качестве пособия для формирования практических навыков решения задач математического анализа наилучшим образом подходит книга под редакцией Б.П. Демидовича «Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов».

Кроме учебников студентам рекомендуется пользоваться справочной литературой, в которой кратко рассмотрены все темы, указаны все необходимые формулы и приведены пояснительные примеры. К таким книгам относятся, например, «Справочник по высшей математике» под редакцией М.Я. Выгодского.

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;

- «Ряды» 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. Бось, В. Ю. Математический анализ. Учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. / В. Ю. Бось .— Саратов : ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2014 .— ISBN 978-5-9999-1700-3

http://rucont.ru/efd/277760

4. Балабаева, Н.П. Математический анализ. Интегральное исчисление: учеб. пособие / Е.А. Энбом, Н.П. Балабаева .— Самара : Изд-во ПГУТИ, 2015

http://rucont.ru/efd/319615

5. Шершнев В.Г. Математический анализ. Сборник задач с решениями: учеб. пособие для студентов вузов / В. Г. Шершнев. - 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 втузов. 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.