

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

Математический анализ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладной математики**

Учебный план b090302-ИнфСист-23-1.plx
09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
Направленность (профиль): Информационные системы и технологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах: экзамены 1, 2
в том числе:		
аудиторные занятия	160	
самостоятельная работа	128	
часов на контроль	72	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	17 3/6	17 2/6				
Неделя						
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	48	48	48	48	96	96
Практические	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	80	80	80	80	160	160
Контактная работа	80	80	80	80	160	160
Сам. работа	73	73	55	55	128	128
Часы на контроль	27	27	45	45	72	72
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

к. ф.-м. н., Доцент, Ряховский А.В.

Рабочая программа дисциплины

Математический анализ

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана:

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Прикладной математики

Зав. кафедрой к. ф.-м.н., доцент Гореликов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у учащихся фундаментальных теоретических знаний основ математического анализа, методов и приложений математического анализа к естественнонаучным и инженерным задачам, в профессиональной деятельности.
1.2	Формирование у учащихся умений и навыков применения полученных знаний и методов математического анализа для решения прикладных и профессиональных задач, выявления закономерностей информационных процессов и построения моделей в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Для успешного освоения курса требуются знания в объеме курса математики средней общеобразовательной школы
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Физика
2.2.2	Интеллектуальные системы и технологии
2.2.3	Большие данные
2.2.4	Информационная безопасность и защита информации
2.2.5	Статистические методы и модели управления
2.2.6	Математические методы в экономике
2.2.7	Теория информационных процессов и систем
2.2.8	Моделирование систем

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.1: Демонстрирует знания основ высшей математики, физики, инженерной графики, информатики, вычислительной техники, методов математического анализа, моделирования, программирования и проектирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний при проведении системного анализа и проектировании, применяет методы математического анализа и моделирования, использует результаты теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3: Выявляет закономерности информационных процессов, построения моделей, методами математического анализа, теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Теоретические основы (основные понятия и теоремы) математического анализа, основные методы и приложения математического анализа для решения задач в области математики и естественных наук, в профессиональной деятельности.
3.2 Уметь:	
3.2.1	Демонстрировать знание и понимание теоретических основ, методов и приложений математического анализа.
3.2.2	Применять полученные знания и методы математического анализа для решения прикладных естественнонаучных и инженерных задач, выявлять закономерности информационных процессов и построения моделей в профессиональной деятельности.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Методами и навыками решения типовых задач математического анализа, их применения при решении прикладных естественнонаучных и инженерных задач, выявления закономерностей информационных процессов и построения моделей в профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной					
1.1	Тема: Введение в анализ 1.Числовые множества. Предел последовательности, монотонные последовательности, число ϵ . 2.Основные теоремы о сходимости числовых последовательностей. Принцип Больцано - Вейерштрасса, критерий Коши. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.4Л3.3 Э1	
1.2	Тема: Введение в анализ 1.Числовые множества. Предел последовательности, монотонные последовательности, число ϵ . 2.Основные теоремы о сходимости числовых последовательностей. Принцип Больцано - Вейерштрасса, критерий Коши. /Пр/	1	8	ОПК-1.2	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2	
1.3	Тема: Предел и непрерывность функций 1.Предел функции и его свойства. Понятие функции, важнейшие классы функций, замечательные пределы. 2.Непрерывность функции. Классификация разрывов. 3.Монотонные функции и их свойства, непрерывность элементарных функций. 4.Основные свойства непрерывных функций. Теоремы Вейерштрасса. Коши. Равномерная непрерывность, теорема Кантора. /Лек/	1	10	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.4Л3.3 Э3	
1.4	Тема: Предел и непрерывность функций 1.Предел функции и его свойства. Понятие функции, важнейшие классы функций, замечательные пределы. 2.Непрерывность функции. Классификация разрывов. 3.Монотонные функции и их свойства, непрерывность элементарных функций. 4.Основные свойства непрерывных функций. Теоремы Вейерштрасса. Коши. Равномерная непрерывность, теорема Кантора. /Пр/	1	8	ОПК-1.2	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4	

1.5	<p>Тема: Дифференциальное исчисление функций одной переменной</p> <p>1. Понятие дифференцируемости функции. Производная и дифференциал, геометрический смысл производной и дифференциала, таблица производных.</p> <p>2. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции, инвариантность формы первого дифференциала.</p> <p>3. Производные и дифференциалы высших порядков. Односторонние производные.</p> <p>4. Основные свойства дифференцируемых функций. Теоремы о среднем.</p> <p>5. Формула Тейлора. Приложение дифференциального исчисления к задачам нахождения пределов функций.</p> <p>6. Приложение дифференциального исчисления к задачам исследования функций. Построение графиков /Лек/</p>	1	15	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.4Л2.1Л3.3 Э1	
1.6	<p>Дифференциальное исчисление функций одной переменной</p> <p>Тема: Дифференциальное исчисление функций одной переменной</p> <p>1. Понятие дифференцируемости функции. Производная и дифференциал, геометрический смысл производной и дифференциала, таблица производных.</p> <p>2. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции, инвариантность формы первого дифференциала.</p> <p>3. Производные и дифференциалы высших порядков. Односторонние производные.</p> <p>4. Основные свойства дифференцируемых функций. Теоремы о среднем.</p> <p>5. Формула Тейлора. Приложение дифференциального исчисления к задачам нахождения пределов функций.</p> <p>6. Приложение дифференциального исчисления к задачам исследования функций. Построение графиков /Пр/</p>	1	8	ОПК-1.2	Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2	

1.7	<p>Тема: Интегральное исчисление функций одной переменной</p> <p>1.Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Методы интегрирования.</p> <p>2.Интегрирование рациональных функций, алгебраических иррациональностей и трансцендентных функций.</p> <p>3.Понятие определенного интеграла. Условия существования интеграла. Классы интегрируемых по Риману функций.</p> <p>4.Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>5. Геометрические, физические и экологические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.</p> <p>6.Несобственные интегралы. Определение, признаки сходимости. /Лек/</p>	1	19	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.4Л2.1Л3.3 Э3	
1.8	<p>Тема: Интегральное исчисление функций одной переменной</p> <p>1.Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Методы интегрирования.</p> <p>2.Интегрирование рациональных функций, алгебраических иррациональностей и трансцендентных функций.</p> <p>3.Понятие определенного интеграла. Условия существования интеграла. Классы интегрируемых по Риману функций.</p> <p>4.Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>5. Геометрические, физические и экологические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.</p> <p>6.Несобственные интегралы. Определение, признаки сходимости. /Пр/</p>	1	8	ОПК-1.2	Л2.2 Л2.3Л3.2 Э4	
1.9	Разделы «Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной» /Ср/	1	73	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.4Л3.3 Э1	
1.10	Разделы «Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной» /Контр.раб./	1	0	ОПК-1.2	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.11	Разделы «Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной» /Экзамен/	1	27	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л2.1Л3.3 Э2	
	Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных					

2.1	<p>Тема: Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</p> <p>1.Пределы и непрерывность функций нескольких переменных.</p> <p>2.Производные и дифференциалы. Условия дифференцируемости функций.</p> <p>3.Производные сложной функции, по направлению, производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>4.Формула Тейлора.</p> <p>5. Приложение дифференциального исчисления к задачам поиска экстремумов функций нескольких переменных.</p> <p>/Лек/</p>	2	12	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.4Л3.3 Э3	
2.2	<p>Тема: Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</p> <p>1.Пределы и непрерывность функций нескольких переменных.</p> <p>2.Производные и дифференциалы. Условия дифференцируемости функций.</p> <p>3.Производные сложной функции, по направлению, производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>4.Формула Тейлора.</p> <p>5. Приложение дифференциального исчисления к задачам поиска экстремумов функций нескольких переменных.</p> <p>/Пр/</p>	2	6	ОПК-1.2	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э4	
2.3	<p>Тема: Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы</p> <p>1.Двойные и тройные интегралы. Сведение кратного к повторному, замена переменных. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.</p> <p>2.Криволинейные интегралы. Определение и свойства криволинейных интегралов.</p> <p>3.Поверхностные интегралы. Определение, свойства, вычисление.</p> <p>4. Физические и геометрические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.</p> <p>/Лек/</p>	2	11	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.4Л2.1Л3.3 Э1	
2.4	<p>Тема: Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы</p> <p>1.Двойные и тройные интегралы. Сведение кратного к повторному, замена переменных. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.</p> <p>2.Криволинейные интегралы. Определение и свойства криволинейных интегралов.</p> <p>3.Поверхностные интегралы. Определение, свойства, вычисление.</p> <p>4. Физические и геометрические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.</p> <p>/Пр/</p>	2	8	ОПК-1.2	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.3 Э2	

2.5	Тема: Теория поля 1. Скалярные и векторные поля. Циркуляция, работа, поток. Формулы Грина, Стокса, Остроградского. 2. Потенциальное поле. Условия потенциальности. /Лек/	2	3	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.4Л2.1Л3.3 Э3	
2.6	Тема: Теория поля 1. Скалярные и векторные поля. Циркуляция, работа, поток. Формулы Грина, Стокса, Остроградского. 2. Потенциальное поле. Условия потенциальности. /Пр/	2	6	ОПК-1.2	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.3 Э4	
Раздел 3. Теория Рядов						
3.1	Тема: Числовые и функциональные ряды 1. Числовые ряды. основные понятия. Признаки сходимости положительных рядов, Коши, Даламбера, интегральный. 2. Абсолютная и условная сходимость рядов. Признаки сходимости произвольных рядов. 3. Функциональные ряды. Равномерная сходимость, почленное дифференцирование и интегрирование рядов. 4. Степенные ряды. Радиус сходимости, ряды Тейлора. Приложения степенных рядов в приближенных вычислениях значений функций. /Лек/	2	11	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.4Л2.1Л3.3 Э1	
3.2	Тема: Числовые и функциональные ряды 1. Числовые ряды. основные понятия. Признаки сходимости положительных рядов, Коши, Даламбера, интегральный. 2. Абсолютная и условная сходимость рядов. Признаки сходимости произвольных рядов. 3. Функциональные ряды. Равномерная сходимость, почленное дифференцирование и интегрирование рядов. 4. Степенные ряды. Радиус сходимости, ряды Тейлора. Приложения степенных рядов в приближенных вычислениях значений функций. /Пр/	2	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л2.2 Л2.3Л3.3 Э2	
3.3	Тема: Гармонический анализ 1. Общий ряд Фурье. Ортогональные системы, полнота и замкнутость. 2. Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. 3. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, формула обращения, свойства преобразования Фурье. 4. Приложение преобразования Фурье к естественнонаучным задачам. /Лек/	2	11	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.4Л3.3 Э3	

3.4	Тема: Гармонический анализ 1.Общий ряд Фурье. Ортогональные системы, полнота и замкнутость. 2.Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. 3. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, формула обращения, свойства преобразования Фурье. 4. Приложение преобразования Фурье к естественнонаучным задачам. /Пр/	2	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.3 Э4	
3.5	Раздел «Теория Рядов» /Контр.раб./	2	0	ОПК-1.2	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.6	Разделы «Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных» и «Теория Рядов» /Ср/	2	55	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л2.2Л3.3 Э1	
3.7	Разделы «Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных» и «Теория Рядов» /Экзамен/	2	45	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.2Л3.3 Э2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Лунгу К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А.	Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами	Москва: АЙРИС-пресс, 2013	40
Л1.2	Шипачев В. С.	Задачник по высшей математике: допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	Москва: ИНФРА-М, 2015	30
Л1.3	Шипачев В. С.	Высшая математика: полный курс	Москва: Юрайт, 2015	30
Л1.4	Фихтенгольц Г. М.	Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник	Москва: Лань, 2009, Электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Демидович Б. П., Кудрявцев В. А.	Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов	М.: Астрель, 2007	15
Л2.2	Минорский В. П.	Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для втузов]	М.: Издательство физико-математической литературы, 2008	55
Л2.3	Демидович Б. П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020, Электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Дубовик О. А., Совертков П. И.	Математический анализ-I: (дифференциальное исчисление функции одной переменной)	Сургут: Издательство СурГУ, 2008	141
ЛЗ.2	Дубовик О. А., Совертков П. И.	Математический анализ-II: (функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной переменной)	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2009	242
ЛЗ.3	Назимов А. Б., Степанова Н. В., Иконникова С. А.	Математика. Математический анализ: учебное пособие	Вологда: ВоГУ, 2015, Электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	сайт "Высшая математика on-line" - формулы и краткие понятия http://mathem.h1.ru
Э2	Образовательный математический сайт http://exponenta.ru
Э3	"Высшая математика" http://mathelp.spb.ru
Э4	Высшая математика для студентов и абитуриентов http://fismat.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office
---------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф
6.3.2.2	Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) https://link.springer.com/
6.3.2.3	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.4	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
-----	---