

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Математики и информационных технологий
Фундаментальной математики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.34.01 Математический анализ

обязательная часть

Направление

10.03.01

Информационная безопасность

код

наименование направления

Программа

Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Форма обучения

Очно-заочная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Разработчик (составитель)

к.ф.-м.н., доцент

Акимов А. А.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.1. Обладание базовыми знаниями, полученными в области математических и(или) естественных наук.	Обучающийся должен: знать основные научные факты, термины и понятия, законы, теории и концепции естественнонаучного знания; место математического анализа в системе наук.
	ОПК-3.2. Способность использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности.	Обучающийся должен: уметь анализировать информацию по математике из различных источников с разных точек зрения; структурировать, оценивать, представлять информацию в доступном для других виде;
	ОПК-3.3. Владение навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Обучающийся должен: Владеть навыками математического моделирования, навыками выбора и применения инструментальных средств для обработки данных, навыками интерпретации полученных в процессе анализа результатов и формулирования выводов и рекомендаций.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Дать студентам представление о роли математики в познании окружающего нас мира;
2. Развить логическое и алгоритмическое мышление, умение оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;

Знания и умения, полученные при изучении дисциплины, широко используются в дифференциальных уравнениях, теории функций комплексной переменной, уравнениях математической физики и функциональном анализе.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зач. ед., 288 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очно-заочная обучения
Общая трудоемкость дисциплины	288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	38
практических (семинарских)	74
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	139,8

Формы контроля	Семестры
зачет	1
экзамен	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1.3	Последовательность. Предел последовательности	2	4	0	4
1.2	Функции. Свойства функций	4	4	0	6
1.4	Предел функции в точке	2	4	0	6
1.5	Непрерывность. Равномерная непрерывность	2	4	0	6
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	12	0	18
1.1	Элементы теории множеств.	2	4	0	10
2.2	Основные теоремы и применение дифференциального исчисления	2	4	0	10
2.1	Дифференцируемые функции. Производная	2	8	0	8
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	8	12	0	30
3.1	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	2	4	0	10
3.2	Определенный интеграл.	4	4	0	10

	Интегрируемость. Приложения				
4	Ряды	8	14	0	30
4.1	Числовые ряды	4	6	0	10
4.2	Степенные ряды	2	4	0	10
4.3	Ряды Фурье	2	4	0	10
5	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	6	16	0	29,8
5.1	Функции многих переменных. Предел. Непрерывность	2	4	0	10
5.2	Частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции многих переменных	2	8	0	9,8
5.3	Экстремум функции многих переменных	2	4	0	10
3.3	Несобственные интегралы	2	4	0	10
1	Введение в анализ	12	20	0	32
	Итого	38	74	0	139,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.3	Последовательность. Предел последовательности	Вычисление пределов последовательностей. Свойства сходящейся последовательности. Сходимости монотонной и ограниченной последовательности
1.2	Функции. Свойства функций	Действительные функции действительной переменной. Построение графиков функции. Арифметические операции над функциями. Композиция. Обратная функция. Определение ограниченности, монотонности, четности, нечетности, периодичности функции.
1.4	Предел функции в точке	Предел функции в точке. Неопределенности и их виды. Раскрытие неопределенностей
1.5	Непрерывность. Равномерная непрерывность	Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения, частного, композиции. Непрерывность рациональных, тригонометрических функций. Точки разрыва. Равномерная непрерывность функции, непрерывной на отрезке.
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
1.1	Элементы теории множеств.	Представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Геометрическое изображение действительных чисел. Числовые множества.
2.2	Основные теоремы и применение дифференциального исчисления	Полное исследование и построение графиков функций.
2.1	Дифференцируемые функции. Производная	Вычисление производной исходя из определения. Техника

		вычисления производной. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	
3.1	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Интегрирование по частям.
3.2	Определенный интеграл. Интегрируемость. Приложения	Определенный интеграл. Методы вычисления. Приложения определенного интеграла.
4	Ряды	
4.1	Числовые ряды	Числовые ряды. Признаки Даламбера и Коши сходимости
4.2	Степенные ряды	Степенные ряды. Вычисление радиуса сходимости. Разложение функций в ряд Тейлора.
4.3	Ряды Фурье	Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье в точке. Разложение кусочно–дифференцируемой функции в ряд Фурье. Сходимость в среднем. Равенство Парсеваля. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье и его свойства.
5	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	
5.1	Функции многих переменных. Предел. Непрерывность	Понятие ф.м.п. Предел и непрерывность ф.м.п.
5.2	Частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции многих переменных	Частные производные ф.м.п. Дифференцируемость ф.м.п. Дифференциал ф.м.п.
5.3	Экстремум функции многих переменных	Локальные экстремумы ф.м.п. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной ф.м.п. Условный экстремум ф.м.п.
3.3	Несобственные интегралы	Вычисление несобственных интегралов. Условная и абсолютная сходимость.
1	Введение в анализ	

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.3	Последовательность. Предел последовательности	Последовательность как функция натурального аргумента. Предел последовательности. Свойства сходящейся последовательности. Сходимость монотонной и ограниченной последовательности. Число ϵ и связанные с ним пределы. Теорема Больцано–Вейерштрасса.
1.2	Функции. Свойства функций	Функции. Действительные функции действительной переменной. График функции. Арифметические операции над функциями. Композиция. Обратная функция. Ограниченность, монотонность, четность, нечетность, периодичность функции.
1.4	Предел функции в точке	Предел функции. Свойства функции, имеющей конечный предел. Бесконечно малые функции, бесконечно большие функции и их сравнение.

		Свойства предела функции: единственность, предел суммы, произведения, частного и композиции функций. Предел отношения синуса к бесконечно малому аргументу. Асимптоты графика функции.
1.5	Непрерывность. Равномерная непрерывность	Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения, частного, композиции. Непрерывность рациональных, тригонометрических функций. Точки разрыва. Точки разрыва монотонной функции. Ограниченность и существование наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на отрезке. Теоремы о промежуточных значениях непрерывной функции. Равномерная непрерывность функции, непрерывной на отрезке.
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
1.1	Элементы теории множеств.	Действительные числа и их свойства: упорядоченность, плотность, непрерывность. Представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Геометрическое изображение действительных чисел. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные множества. Верхние и нижние грани числового множества. Существование верхней и нижней грани у ограниченного множества.
2.2	Основные теоремы и применение дифференциального исчисления	Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Максимумы и минимумы функций. Признаки экстремума. Выпуклые функции. Точки перегиба. Нахождение наибольших и наименьших значений функции. Исследование и построение графиков функций и кривых, заданных параметрически.
2.1	Дифференцируемые функции. Производная	Задачи, приводящие к понятию производной. Дифференцируемость, производная и дифференциал. Геометрический и механический смысл производной и дифференциала. Дифференцирование суммы, произведения, частного, композиции и обратной функции. Производные элементарных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрически заданные кривые и функции и их дифференцирование.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	
3.1	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	Задача восстановления функции по ее производной. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Свойства неопределенного интеграла. Интегрирование заменой переменной и по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных и трансцендентных функций.

3.2	Определенный интеграл. Интегрируемость. Приложения	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегрируемость функции и определенный интеграл. Критерий интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и функции, имеющей конечное число точек разрыва. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции и криволинейного сектора, заданного в полярных координатах. Вычисление длины кривой. Вычисление объема и площади поверхности тела вращения. Приложения определенного интеграла.
4	Ряды	
4.1	Числовые ряды	Числовой ряд и его сумма. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости. Гармонический ряд. Критерий Коши сходимости произвольных рядов. Сравнение рядов с неотрицательными членами. Признаки Даламбера, Коши, Раабе. Интегральный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютно сходящиеся ряды. Перестановка членов абсолютно сходящегося ряда. Умножение абсолютно сходящихся рядов. Условно сходящиеся ряды. Теорема Римана.
4.2	Степенные ряды	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда. Задача разложения функций в степенной ряд. Ряд Тейлора. Разложение в ряд элементарных функций. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов.
4.3	Ряды Фурье	Задача разложения функции в тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Формула для частичных сумм тригонометрического ряда Фурье. Теоремы Фейера и Вейерштрасса. Сходимость ряда Фурье в точке. Разложение кусочно-дифференцируемой функции в ряд Фурье. Ряды Фурье по ортогональной системе функций. Неравенство Бесселя. Сходимость в среднем. Равенство Парсевала. Достаточные условия равномерной сходимости тригонометрического ряда Фурье. Тригонометрические ряды в комплексной форме. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье и его свойства.
5	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	
5.1	Функции многих переменных. Предел. Непрерывность	Функции многих переменных. Основные понятия. Предел функции. Непрерывность функции многих переменных.. Свойства функций, непрерывных на компакте.

5.2	Частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции многих переменных	Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.
5.3	Экстремум функции многих переменных	Экстремум функции многих переменных. Основные понятия. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Условный экстремум.
3.3	Несобственные интегралы	Несобственные интегралы и их свойства. Условная и абсолютная сходимость.
1	Введение в анализ	

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого материала, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать их на умение применять полученные теоретические знания на практике. В процессе этой деятельности решаются задачи:

- научить студентов работать с учебной литературой;
- формировать у них соответствующие знания, умения и навыки;
- стимулировать профессиональный рост студентов, воспитывать творческую активность и инициативу.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- подготовку к занятиям (изучение лекционного материала и чтение литературы);
- подготовку к итоговому контролю.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — Электрон.дан. — СанктПетербург : Лань, 2010. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2660>.
2. Будаев, В.Д. Математический анализ. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : учеб. / В.Д. Будаев, М.Я. Якубсон. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96244>.
3. Будаев, В.Д. Математический анализ. Функции одной переменной [Электронный ресурс] : учеб. / В.Д. Будаев, М.Я. Якубсон. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург :

Лань, 2012. — 544 с. — Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/3173>

Дополнительная учебная литература:

1. Сабитов К.Б. Функциональные, дифференциальные и интегральные уравнения. – М.: Высшая школа, 2005, 671 с
2. Вагапов В.З. Введение в математический анализ. Учебное пособие. / В.З. Вагапов. - Стерлитамак: Изд-во СФ БашГУ, 2014. - 104 с

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---