

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.Б.13 Математический анализ»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики  
(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

Кафедра алгебры и дискретной математики

*наименование кафедры*

протокол № 5 от "23" 01 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

*наименование кафедры*



*подпись*

О.А. Пихтилькова

*расшифровка подписи*

Исполнители:

Доцент

*должность*



*подпись*

Е.Н. Рассоха

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

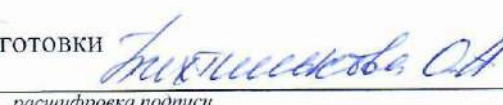
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

*код наименование*



*личная подпись*



*расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки




*личная подпись*

Н.Н. Грицай

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета



*личная подпись*

И.В. Крючкова

*расшифровка подписи*

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Рассоха Е.Н., 2018

© ОГУ, 2018

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

*формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.*

**Задачи:**

1) теоретический компонент:

- изучить основные понятия и разделы математического анализа;  
- уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

2) познавательный компонент:

- получить представления о ценности математики, как науки и о ее роли в естественнонаучных, инженерно-технических и др. исследованиях;  
- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по математическому анализу;

3) практический компонент:

- получить навыки в доказательстве и опровержении утверждений;  
- уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;  
- выяснять корректность поставленной задачи;  
- использовать аппарат математического анализа для решения прикладных задач;  
- разрабатывать математические модели, связанных с исследованием прикладных задач.

## 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 Физика, Б.1.Б.11 Численные методы, Б.1.Б.12 Теоретическая механика, Б.1.Б.17 Дифференциальные уравнения, Б.1.Б.18 Комплексный анализ (теория функций комплексного переменного), Б.1.Б.19 Функциональный анализ, Б.1.Б.20 Дифференциальная геометрия и топология, Б.1.Б.21 Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы, Б.1.Б.24 Компьютерная геометрия и графика, Б.1.В.ОД.13 Теория алгоритмов, Б.1.В.ДВ.5.1 Криптографические протоколы*

## 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><b>Знать:</b> <i>основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.</i></p> <p><b>Уметь:</b> <i>доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа, уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и</i></p>	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>дисциплинах естественнонаучного содержания.</p> <p>...</p> <p><b>Владеть:</b> аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.</p>	<p>дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p>
<p><b>Знать:</b> корректные постановки классических задач</p> <p><b>Уметь:</b> понимать корректность постановок задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного построения алгоритма и его анализа.</p>	<p>ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p>
<p><b>Знать:</b> строгие доказательства основных теорем анализа</p> <p><b>Уметь:</b> на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат</p> <p><b>Владеть:</b> умением самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата.</p>	<p>ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц (504 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>216</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>504</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>69,25</b>	<b>69,25</b>	<b>68,25</b>	<b>206,75</b>
Лекции (Л)	34	34	34	102
Практические занятия (ПЗ)	34	34	34	102
Консультации	1	1		2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>146,75</b>	<b>74,75</b>	<b>75,75</b>	<b>297,25</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Элементы теории множеств	30	4	2		24
2	Числовые последовательности и их пределы	36	6	6		24
3	Понятие числовой функции одной действительной переменной	30	4	2		24
4	Предел и непрерывность функции одной действительной переменной	40	8	8		24
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	54	12	16		26
	Итого:	216	34	34		148

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Интегральное исчисление функции одной переменной: неопределенный интеграл	26	6	6		14
7	Интегральное исчисление функции одной переменной: определенный интеграл, несобственный интеграл	34	10	12		12
8	Понятие функции многих переменных. Предел и непрерывность	18	4	2		12
9	Производные и дифференциалы функции многих действительных переменных	26	6	8		12
10	Безусловные экстремумы функции многих действительных переменных	20	4	4		12
11	Векторные функции многих действительных переменных. неявные функции. Условные экстремумы	20	4	2		14
	Итого:	144	34	34		76

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
12	Кратные интегралы	30	8	8		14
13	Криволинейные интегралы	17	4	4		9
14	Поверхностные интегралы	17	4	4		9
15	Элементы векторного анализа	17	4	4		9
16	Числовые ряды	20	6	4		10
17	Функциональные ряды	16	2	4		10
18	Степенные ряды	14	2	2		10
19	Ряды Фурье	13	4	4		5
	Итого:	144	34	34		76
	Всего:	504	102	102		300

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел № 1 Элементы теории множеств

*Понятие множества. Подмножество. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность) и их свойства.*

*Декартово произведение. отображение множеств. Функция. Типы отображений (сюръективное, инъективное и биективное). Обратное отображение. Определения бинарной операции и линейного (строгого) порядка.*

*Аксиоматическое введение множества действительных чисел. Определения действительного числа, арифметических операций.*

*Свойства действительных чисел: упорядоченность, непрерывность, плотность. Аксиома Архимеда. Принцип стягивающихся отрезков.*

*Определения  $N, Z, Q, I$  чисел. Существование иррациональных чисел.*

*Обзор различных подходов к введению понятия действительного числа.*

*Определение действительного числа как бесконечной десятичной дроби. Представление  $Q$  и  $I$  чисел десятичными дробями. Перевод бесконечной периодической десятичной дроби в простую дробь. Сравнение действительных чисел и действия над ними.*

*Изображение действительных чисел на числовой прямой. Модуль и его свойства. Числовые промежутки. Окрестности точки и бесконечности.*

*Ограниченность числовых множеств. Грани. Наибольший и наименьший элементы. Точные грани и их свойства. Существование точных граней у ограниченных множеств.*

### Раздел № 2 Числовые последовательности и их пределы

*Понятие числовой последовательности. Виды числовых последовательностей: возрастающая, неубывающая, невозрастающая, убывающая, ограниченная, ограниченная сверху, ограниченная снизу.*

*Бесконечно малые последовательности и их свойства. Бесконечно большие последовательности и их свойства. Связь бесконечно малой и бесконечно большой последовательностей.*

*Предел последовательности. Геометрический смысл предела последовательности. Связь последовательности, имеющей предел и бесконечно малой последовательности.*

*Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел суммы, произведения, частного и показательного выражения.*

*Особые случаи, возникающие при нахождении пределов. Неопределенности.*

*Существование предела у монотонной ограниченной последовательности. Второй замечательный предел. Число  $e$ .*

*Теорема Больцано-Вейерштрасса. Верхний и нижний пределы.*

*Фундаментальная последовательность. Критерий Коши.*

### Раздел № 3 Понятие числовой функции одной действительной переменной

*Понятие функции. Ее области определения и значений. Способы задания функций (аналитический, табличный, графический, правилом).*

*Классификация функций по ограниченности (ограниченные, ограниченные сверху и т.д.), по монотонности (возрастающие, неубывающие и т.д.), по четности (четные, нечетные и общего вида), по периодичности (периодические и непериодические).*

*Алгебраическая классификация (целые рациональные, дробно-рациональные, иррациональные, трансцендентные).*

*Локальные экстремумы.*

*Элементарные функции (постоянная функция, линейная, степенная, модуль, многочлен, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические, гиперболические и обратные гиперболические функции).*

*Неэлементарные функции (сигнум, целая и дробные части числа, функция Дирихле).*

### Раздел № 4 Предел и непрерывность функции одной действительной переменной

*Определение предела функции по Коши и по Гейне при  $x \rightarrow a$ ,  $x \rightarrow -\infty$ ,  $x \rightarrow +\infty$ ,  $x \rightarrow \infty$ . Эквивалентность данных определений.*

*Геометрический смысл предела функции в точке и на бесконечности. Горизонтальные асимптоты и наклонные асимптоты.*

*Односторонние пределы. Теоремы о пределах монотонных функций.*

*Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие и их свойства. Вертикальные асимптоты. Связь бесконечно малой и бесконечно большой.*

*Единственность предела. Ограниченность функции, имеющей конечный предел. Предельный переход в неравенствах. Предел суммы, произведения, частного и показательного выражения.*

*Особые случаи, возникающие при нахождении пределов. Неопределенности.*

*Сравнение поведения функций. Символы «о» и «О». Эквивалентные бесконечно малые. Первый замечательный предел. Основные эквивалентности и их применение для нахождения пределов.*

*Понятие непрерывности функции в точке и на множестве. Непрерывность суммы, произведения и частного непрерывных функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность основных элементарных функций.*

*Точки разрыва функции, их классификация.*

*Свойства функций, непрерывных на отрезке: первая и вторая теоремы Больцано-Коши, первая и вторая теоремы Вейерштрасса.*

*Теорема о монотонности и непрерывности обратной функции.*

*Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора. Модуль непрерывности.*

## **Раздел № 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

*Задача, приводящая к понятию производной и ее определение. Дифференцируемость и дифференциал функции. Эквивалентность понятий «дифференцируемая функция» и «функция, имеющая производную». Непрерывность дифференцируемой функции.*

*Геометрический и физический смысл производной и дифференциала. График дифференцируемой функции.*

*Производные суммы, произведения и частного. Производные сложной, обратной и параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.*

*Инвариантность формы первого дифференциала. Приложение дифференциала для приближенных вычислений.*

*Производные и дифференциалы высших порядков. Физический смысл производной второго порядка. Формула Лейбница. Неинвариантность дифференциалов высших порядков.*

*Понятие о векторных функциях одной переменной и их производных.*

*Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора с различными формами остаточного члена. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое условие, достаточные условия локального экстремума.*

*Достаточные условия выпуклости. Необходимое условие и достаточное условие точки перегиба. Общая схема исследования функции построения графика. Нахождение глобального экстремума функции. Задачи на максимум и на минимум.*

## **Раздел № 6 Интегральное исчисление функции одной переменной: неопределенный интеграл**

*Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Интегрирование разложением, заменой переменной и по частям.*

*Представление рациональных выражений в виде суммы многочлена и простых дробей. Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование простейших иррациональных выражений, квадратичных иррациональностей (подстановки Эйлера и тригонометрические подстановки), дифференциальных биномов. Интегрирование тригонометрических выражений.*

*Некоторые специальные приемы интегрирования.*

## **Раздел № 7 Интегральное исчисление функции одной переменной: определенный интеграл, несобственный интеграл**

*Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл Римана.*

*Необходимое условие интегрируемости функции. Суммы Дарбу и их свойства. Необходимое и достаточное условие существования интеграла Римана. Классы функций, интегрируемых по Риману: 1) непрерывные, 2) монотонные, 3) ограниченные с конечным числом точек разрыва.*

*Основные свойства интеграла Римана. Теоремы о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла заменой переменной и по частям.*

*Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственный интеграл от неограниченных функций. Их сходимость. Критерий Коши. Признаки сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки Абеля и Дирихле. Главное значение.*

*Понятие квадратуемой фигуры, спрямляемой кривой и кубуриваемого тела.*

*Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объема тела по площади поперечных сечений, объема тела вращения, площади поверхности вращения в декартовой и полярной системах координат.*

*Обзор различных приложений определенного интеграла в физике, химии, экономике и др.*

## **Раздел № 8 Понятие функции многих переменных. Предел и непрерывность**

*Функции многих переменных (основные определения и способы задания). Линии и поверхности уровня. График функции двух переменных.*

*Предел функции в точке. Повторный предел и его связь с двойным пределом.*

*Непрерывные функции. Теорема о промежуточных значениях на связном множестве. Теорема об ограниченности непрерывной функции на ограниченном замкнутом множестве. Теорема о достижимости минимального и максимального значений.*

## **Раздел № 9 Производные и дифференциалы функции многих действительных переменных**

*Частные производные. Геометрический смысл частных производных первого порядка функции двух переменных.*

*Дифференцируемость функции многих переменных. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Уравнение касательной плоскости и нормали. График дифференцируемой функции двух переменных.*

*Непрерывность дифференцируемой функции. Достаточное условие дифференцируемости функции.*

*Производная по направлению. Градиент.*

*Дифференцируемость сложной функции. Инвариантность формы записи первого дифференциала.*

*Частные производные и дифференциалы высших порядков. Равенство смешанных производных. Неинвариантность форм записи дифференциалов высших порядков.*

*Формула Тейлора для функций многих переменных.*

## **Раздел № 10 Безусловные экстремумы функции многих действительных переменных**

*Понятие локального безусловного экстремума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.*

*Глобальные экстремумы. Их существование и нахождение.*

## **Раздел № 11 Векторные функции многих действительных переменных. неявные функции. Условные экстремумы**

*Векторные функции многих переменных (отображения  $R^n \rightarrow R^m$ ), их непрерывность и дифференцируемость. Матрица частных производных. Якобиан.*

*Понятие неявной функции. Теоремы о неявной функции одной и нескольких переменных. Неявная функция, заданная системой. Неявное отображение  $R^n \rightarrow R^m$ , заданное системой. Локальное обращение отображения  $R^n \rightarrow R^n$ .*

*Понятие условного экстремума. Метод неопределенных множителей Лагранжа.*

*Задачи на максимум и минимум.*

## **Раздел № 12 Кратные интегралы**

*Двойной интеграл (Римана) по квадратуемому (измеримому по Жордану) множеству: условия существования, свойства двойного интеграла и его вычисление. Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойных интегралов.*



*Тройной интеграл по кубируемому (измеримому по Жордану) множеству: условия существования, свойства тройного интеграла и его вычисление. Замена переменных в тройном интеграле. Приложения тройных интегралов.*

*Мера Жордана в  $R^n$ .  $n$ -мерный интеграл: условия существования, свойства и его вычисление. Замена переменных в кратном интеграле.*

*Понятие о кратном несобственном интеграле.*

### **Раздел № 13 Криволинейные интегралы**

*Криволинейные интегралы первого и второго рода вещественной функции по кусочно-гладкой кривой: условия существования, свойства и их вычисление.*

*Формула Грина; условия независимости интеграла от пути интегрирования.*

*Приложения криволинейных интегралов.*

### **Раздел № 14 Поверхностные интегралы**

*Поверхность. Площадь поверхности. Поверхность ориентированная и неориентированная.*

*Поверхностные интегралы первого и второго рода: условия существования, свойства и их вычисление.*

*Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса.*

### **Раздел № 15 Элементы векторного анализа**

*Скалярные и векторные поля. Оператор Лапласа. Векторные линии.*

*Поток векторного поля, дивергенция. Циркуляция векторного поля, ротор.*

*Потенциальные и соленоидальные поля.*

### **Раздел № 16 Числовые ряды**

*Понятие числового ряда, основные определения. Сходимость числовых рядов. Сумма числового ряда. Сумма бесконечной убывающей геометрической прогрессии.*

*Необходимое условие сходимости ряда. Гармонический ряд.*

*Критерий Коши. Простейшие свойства сходящихся рядов.*

*Признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.*

*Ряды Лейбница. Их сходимость и оценка остатка. Абсолютная и условная сходимости рядов. Перестановка членов абсолютно сходящегося ряда; теорема Римана.*

*Признаки Абеля и Дирихле сходимости рядов.*

### **Раздел № 17 Функциональные ряды**

*Функциональные последовательности и ряды.*

*Поточечная и равномерная сходимости. Критерий Коши.*

*Признаки Вейерштрасса, Абеля и Дирихле равномерной сходимости функциональных рядов.*

*Почленный переход к пределу; непрерывность предельной функции. Теорема Дини. Почленное интегрирование и дифференцирование.*

### **Раздел № 18 Степенные ряды**

*Понятие степенного ряда. Множество сходимости, интервал сходимости, радиус сходимости. Формула Коши-Адамара.*

*Характер сходимости степенных рядов. Их почленное дифференцирование и интегрирование.*

*Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в степенные ряды.*

*Теоремы Вейерштрасса о приближении непрерывных функций многочленами.*

### **Раздел № 19 Ряды Фурье**

*Тригонометрический ряд Фурье. Формула для частичных сумм ряда Фурье. Теорема о поточечной сходимости. Теорема о равномерной сходимости.*

*Ряды по ортогональным системам. Сходимость в среднем.*

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Элементы теории множеств	2
2-4	2	Пределы числовых последовательностей	6
5	3	Понятие функции одной переменной	2
6-8	4	Предел функции одной переменной	6
9	4	Непрерывность функции	2
10-13	5	Производные и дифференциалы	8
14-17	5	Применение производной	8
18-20	6	Неопределенные интегралы	6
21-22	7	Определенные интегралы	4
23-24	7	Несобственные интегралы	4
25-26	7	Приложения определенного интеграла	4
27	8	Функции многих переменных, их предел и непрерывность	2
28-31	9	Производные и дифференциалы функций многих переменных	8
32-33	10	Безусловные экстремумы функций многих переменных	4
34	11	Условные экстремумы	2
35-38	12	Кратные интегралы	8
39-40	13	Криволинейные интегралы	4
41-42	14	Поверхностные интегралы	4
43-44	15	Элементы векторного анализа	4
45-46	16	Числовые ряды	4
47-48	17	Функциональные ряды	4
49	18	Степенные ряды	2
50-51	19	Ряды Фурье	4
		Итого:	102

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Текст]: [в 3 т.]: учеб. для вузов / Л. Д. Кудрявцев.- 6-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2006. - (Высшее образование: Современный учебник) - ISBN 5-358-00355-X. Т.1 Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. – 2006. – 702. – ISBN 5-358-00354-1. – Предм.- имен. указ.:с. 685-694. – Указ. осн. обозначений: с.695.
2. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа [Текст]: учеб. для вузов / Л. Д. Кудрявцев.- 3-е изд., перераб. - М. : Физматлит, 2008. Т.2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. - 2008. – 424 с. – Предм. указ.:с. 420-424. - ISBN 978-5-9221-0185-1.
3. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович. - Москва: АСТ: Астрель, 2007. - 558 с.: ил. - ISBN 5-17-010062-0.
4. Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу[Текст]: учебное пособие / Г.И. Запорожец. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 464с.: ил. - ISBN 978-5-8114-0912-9.

### 5.2 Дополнительная литература

1. 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, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727>
2. Шершнев, В.Г. Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 164 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005487-2, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501529>
3. Шершнев, В.Г. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005488-9, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342089>

### 5.3 Периодические издания

Не предусмотрены

### 5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.lektorium.tv/course/30986> - курс «Математический анализ»;  
- Математическая энциклопедия – М.: Советская энциклопедия. 1977-1985. Автор: И.М. Виноградов. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>.

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

1. Операционная система - Microsoft Windows;
2. Пакет настольных приложений - Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);
3. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader;
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>

5. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.Б.13 Математический анализ»

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки  
код и наименование

Направленность: Алгоритмы и приложения компьютерной математики

Год набора 2018

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2019/2020 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики  
наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики  
наименование кафедры



подпись

О.А. Пихилькова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Уполномоченный по качеству факультета (института)

  
личная подпись

И.В. Крючкова  
расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

**5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**5.1 Основная литература**

1. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Текст]: [в 3 т.]: учеб. для вузов / Л. Д. Кудрявцев. - 6-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2006. - (Высшее образование: Современный учебник) - ISBN 5-358-00355-X. Т.1 Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. - 2006. - 702. - ISBN 5-358-00354-1. - Предм. - имен. указ.: с. 685-694. - Указ. осн. обозначений: с. 695.
2. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа [Текст]: учеб. для вузов / Л. Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - М. : Физматлит, 2008. Т.2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. - 2008. - 424 с. - Предм. указ.: с. 420-424. - ISBN 978-5-9221-0185-1.
3. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Текст]: учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович. - Москва: АСТ: Астрель, 2007. - 558 с.: ил. - ISBN 5-17-010062-0.
4. Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Текст]: учебное пособие / Г.И. Запорожец. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 464 с.: ил. - ISBN 978-5-8114-0912-9.

**5.2 Дополнительная литература**

1. 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, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727>
2. Шершнев, В.Г. Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 164 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005487-2, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501529>
3. Шершнев, В.Г. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005488-9, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342089>