

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики, теории и методики обучения  
математике

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ОД.10.1.Математический анализ

на 432 часа(ов), 12 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 44.03.01 – Педагогическое образование

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Математическое образование (для набора 2013, 2014)

Форма обучения заочная

## **1. Организационно-методический раздел**

### **1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)**

Цель изучения дисциплины:

Ознакомление с фундаментальными методами исследования переменных посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляет дифференциальное и интегральное исчисление.

Задачи изучения дисциплины:

- дать строгое научное обоснование ключевых понятий математического анализа, как то: действительное число, функция и предел;
- дать строгое научное обоснование ключевых понятий математического анализа, как то: первообразная и неопределённый интеграл, определённый интеграл и его приложения; числовые и функциональные ряды; элементы анализа в  $n$ -мерном евклидовом пространстве;
- дать типичные методы доказательства классических теорем;
- обучить технике интегрирования, исследованию сходимости рядов, приближенным вычислениям с помощью рядов, исследованию функций нескольких переменных и обобщению понятия интеграла;
- формирование математической культуры и обоснование преемственной связи с курсом математики в средней школе.

### **1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП**

Курс "Математический анализ" позволит выпускникам овладеть новейшими достижениями наук и, используя их богатый арсенал методов, находить самые эффективные решения. Курс относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

### **1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 12 зачетных(ые) единиц(ы), 432 часов.

**Заочная форма**

Виды занятий	Распределение по семестрам			Всего часов
	4 семестр	5 семестр	6 семестр	
Общая трудоемкость				432
Аудиторные занятия, в т.ч.	20	20	20	60
лекционные (ЛК)	10	10	10	30
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	10	10	10	30
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	124	124	88	336
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)				

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПКв-1	способность решать профессиональные задачи по математическому анализу, готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения прикладных задач;
ПКв-2	способность излагать свои умозаключения строго математическим языком;
ПКв-3	Владением современными математическими теориями и технологиями.
ПК-4	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого предмета

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) базовые термины математического анализа;</li> <li>2) теоретические основы математического анализа;</li> <li>3) актуальные проблемы математического анализа в рамках учебной информации.</li> </ol>
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) межпредметные основы математического анализа;</li> <li>2) основы научной коммуникации;</li> <li>3) терминологическую систему математического анализа.</li> </ol>
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) способы и методы ведения научной дискуссии;</li> <li>2) актуальные проблемы математического анализа, выходящие за рамки учебной дисциплины;</li> <li>3) новейшие теории, интерпретации, методы и технологии в математическом анализе.</li> </ol>
Уметь	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) найти необходимую информацию;</li> <li>2) изложить основные теоретические проблемы математического анализа;</li> <li>3) репродуцировать имеющуюся информацию.</li> </ol>
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) подбирать и применять различные методы решения задач;</li> <li>2) устанавливать межпредметные связи;</li> <li>3) анализировать и синтезировать полученную информацию.</li> </ol>
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) критически оценивать и интерпретировать научный опыт;</li> <li>2) систематизировать и тестировать полученную информацию;</li> <li>3) презентовать результаты проведенного исследования.</li> </ol>
Владеть	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) основами исследовательской деятельности в профессиональной области;</li> <li>2) воспроизведением полученных знаний;</li> <li>3) исполнением поставленных профессиональных задач.</li> </ol>
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) проведению научного эксперимента;</li> <li>2) использованием современных технологий для получения научных результатов;</li> <li>3) внедрением полученных при изучении математического анализа в профессиональную деятельность.</li> </ol>

Результат обучения	
	<p>Эталонный:</p> <p>1) эмпирической проверкой научных теорий;  2) принятием нестандартных решений профессиональных задач;  3) продолжением обучения на следующей ступени.</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Действительные числа. Функции	28	4	4		20
	2	Пределы. Непрерывность функции	44	2	2		40
	3	Производная функции	24	2	2		20
	4	Приложения дифференциального исчисления	48	2	2		44
2	1	Интегральное исчисление	38	4	4		30
	2	Приложения интегрального исчисления	34	2	2		30
	3	Функции нескольких переменных. Частные производные	34	2	2		30
	4	Экстремумы функций нескольких переменных. Приложения дифференциального исчисления фнп	38	2	2		34
3	1	Интегрирование функций нескольких переменных. Двойные интегралы. Тройные интегралы.	27	2	2		23
	2	Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы	27	2	2		23
	3	Кратные несобственные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра	31	4	4		23
	4	Элементы теории поля.	23	2	2		19
Итого			396	30	30	0	336

#### 3.2. Лекционные занятия

##### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Рациональные числа и их свойства. Иррациональные числа. Изображение действительных чисел на прямой. Свойства действительных чисел; аксиомы Архимеда и Дедекинда Модуль действительного числа и его свойства. Контроль посещения занятий; конспект вопросов, выносимых на самостоятельное изучение; собеседование на зачете.
	2	Функции и их общие свойства. Взаимно-однозначное соответствие. Контроль посещения занятий; конспект вопросов, выносимых на самостоятельное изучение; Контрольная работа
	3	Числовые последовательности. Предел последовательности. Предел функции в точке. Единственность предела. Предельный переход в арифметических операциях и неравенствах. Предел композиции функций. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Контроль посещения занятий; собеседование на зачете
	4	Дифференцируемость и производная. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференцирование суммы, произведения и частного. Производная сложной функции, обратной функции. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков. Дифференциал и его связь с производной. Конспект вопросов, выносимых на самостоятельное изучение; собеседование на зачете
2	1	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Первообразные основных элементарных функций. Интегрирование по частям и заменой переменной. конспект вопросов, выносимых на самостоятельное изучение;
	2	Приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции, объем тела вращения. Длина пути. Работа и энергия. Контроль посещения занятий;
	3	Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Необходимое условие дифференцируемости в точке. Достаточные условия дифференцируемости в точке. Дифференцируемость сложной функции. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Контроль посещения занятий; собеседование на зачете

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
	4	Экстремумы функций нескольких переменных. Контроль посещения занятий; собеседование на зачете
3	1	Определение и свойства двойного интеграла и n-мерного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Сведение тройного интеграла к повторным. Замена переменных в кратном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты в тройном интеграле. Контроль посещения занятий;
	2	Поверхностные интегралы. Вычисление поверхностных интегралов 1 и 2 рода. Криволинейные интегралы. Контроль посещения занятий;
	3	Несобственные двойные и тройные интегралы. Контроль посещения занятий;
	4	Элементы теории поля. Контроль посещения занятий;

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Рациональные числа и их свойства. Иррациональные числа. Свойства действительных чисел. Модуль действительного числа и его свойства. Функции и их общие свойства. Проверка выполнения практических заданий;
	2	Числовые последовательности. Предел последовательности. Предел функции в точке. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. Решение практических задач; собеседование на зачете
	3	Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков. Дифференциал и его связь с производной. Касательная и нормаль к кривой. Решение практических задач; собеседование на зачете

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
	4	Условие постоянства функции на промежутке. Возрастание и убывание функции в точке и на промежутке. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Выпуклые функции, точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков. Решение практических задач; письменный опрос; собеседование на зачете
2	1	Первообразные основных элементарных функций. Интегрирование по частям и заменой переменной. Интегрирование рациональных и дробно-рациональных функций; интегрирование иррациональных, тригонометрических и гиперболических функций. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов. Интегрирование по частям и заменой переменных в определенном интеграле. Решение практических задач;
	2	Площадь криволинейной трапеции, объем тела вращения. Длина пути. Работа и энергия. Решение практических задач;
	3	Предел и непрерывность функций многих переменных. Свойства функций, непрерывных на компакте. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференцируемость сложной функции. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Проверка выполнения практических заданий;
	4	Экстремумы функций нескольких переменных. Проверка выполнения практических заданий;
3	1	Определение и свойства двойного интеграла и n-мерного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Сведение тройного интеграла к повторным. Замена переменных в кратном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты в тройном интеграле. Проверка выполнения практических заданий;
	2	Поверхностные интегралы. Вычисление Поверхностные интегралы. Криволинейные интегралы. Проверка выполнения практических заданий;
	3	Несобственные двойные и тройные интегралы Решение практических задач;
	4	Элементы теории поля Решение практических задач;

### **3.4. Лабораторные занятия**

### **3.5. Организация самостоятельной работы**

**Заочная форма**

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Аксиомы (теоремы) Дедекинда, Вейерштрасса и Кантора. Гиперболические функции. Гиперболические функции. Исследование функций и построение графиков без помощи производной	реферативное изложение
1	2	Пределы и точки разрыва монотонной функции. Равномерная непрерывность функций	реферативное изложение
1	3	Логарифмическое дифференцирование. Определение и дифференцируемость неявных функций.	подготовка к собеседованию
1	4	Графическое дифференцирование. Доказательство тождеств и неравенств с помощью производной. Методы хорд и касательных.	реферативное изложение
2	1	Интегрирование рациональных функций. Метод Остроградского. Гиперболические подстановки. Эллиптические интегралы.	реферативное изложение
2	2	Вычисление объемов методом сечений. Решение физических задач. Теоремы Гульдена. Приближенное вычисление определенных интегралов.	подготовка к собеседованию
2	3	Бесконечные произведения. Повторные и двойные ряды	реферативное изложение
2	4	Геометрические и физические приложения дифференциального исчисления функций нескольких переменных	реферативное изложение
3	1	Физические приложения кратных интегралов.	выполнение контрольных работ;
3	2	Геометрические приложения криволинейных интегралов. Физические приложения криволинейных интегралов.	реферативное изложение
3	3	Интегралы от неограниченных функций. Замена переменных в несобственных интегралах.	реферативное изложение
3	4	Физические приложения элементов теории поля.	реферативное изложение

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	4	лекция	лекции с использованием презентаций; Подготовка сообщения с презентацией по теме: «некоторые приложения производной функции».	2
2	2	практическое занятие	Подготовка сообщения с презентацией по теме: Физические приложения интегрального исчисления».	2
3	4	практическое занятие	Подготовка сообщения с презентацией по теме: Физические приложения элементов теории поля».	2

## **5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### [Фонд оценочных средств](#)

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

#### **6.1.1. Печатные издания**

1. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа. / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 736 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2660>
2. Никольский, С.М. Курс математического анализа [Текст] : учеб. для вузов. Т.2 / С.М. Никольский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1991. - 544 с. Экземпляры всего: 98
3. Краткий курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям: "Естественные науки и математика" (510000), "Тех. науки" (550000), "Пед. науки" (540000) / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 16-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 735 с. : граф. - (Классическая учебная литература по математике). - ISBN 978-5-8114-0499-5 . Экземпляры всего: 22
4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие / Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Профессия, 2008. - 432 с. : ил. - 217-62. Экземпляры: Всего: 196

#### **6.1.2. Издания из ЭБС**

5. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 1 : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 703 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3701-5. [www.biblio-online.ru/book/7C2C72EF-CCB8-46A9-8933-E57E32874DC0](http://www.biblio-online.ru/book/7C2C72EF-CCB8-46A9-8933-E57E32874DC0).

### **6.2. Дополнительная литература**

#### **6.2.1. Печатные издания**

3. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 624 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/92629> .
4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа [Текст] : учебное пособие. Ч.2 / Г.М. Фихтенгольц. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2004. - 464 с. - (Учебники для вузов. Специальная лит-ра). - ISBN 5-8114-0191-4. - ISBN 5-9511-0010-0 . Экземпляры всего: 14

5. Математический анализ в вопросах и задачах [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, Г. Н. Медведев ; под ред. В. Ф. Бутузова. - 6-е изд., испр. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 479 с. - ISBN 978-5-8114-0845-0. Экземпляры всего: 5

### 6.2.2. Издания из ЭБС

1. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 327 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/E01E61C4-6105-4D87-839D-A0C9044A552F](http://www.biblio-online.ru/book/E01E61C4-6105-4D87-839D-A0C9044A552F).

2. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2 : Учебник / Бугров Яков Степанович; Бугров Я.С., Никольский С.М. - 7-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 246. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02149-3. - ISBN 978-5-534-02150-9. - ISBN 978-5-534-03007-5 : 80.26. <http://www.biblio-online.ru/book/48F5945F-C112-4D90-A001-4DD27C5FD3>

### 6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Введение в математический анализ

<http://math.ru/lib/121>

<http://www.alleng.ru/d/math/math708.htm>

<http://math.immf.ru/lections/005.html>

<http://wsedlya.narod.ru/matemat.htm>

<http://botaniks.ru/videourokmatem10.php>

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

<http://www.alleng.ru/d/math/math360.htm>

<http://slovari.yandex>.

<http://bse.sci-lib.com/article029620.html>

<http://www.pm298.ru/reshenie/diffisch.php>

[http://matan.isu.ru/matan/dif\\_and\\_int\\_cal.html](http://matan.isu.ru/matan/dif_and_int_cal.html)

Интегральное исчисление функции одной переменной

[http://matan.isu.ru/matan/dif\\_and\\_int\\_cal.html](http://matan.isu.ru/matan/dif_and_int_cal.html)

<http://www.twirpx.com/file/12594/>

<http://files.powt.ru>

<http://www.pm298.ru/neopredelen.php>

Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

<http://www.alleng.ru/d/math/math360.htm>

[http://www.exponenta.ru/educat/systemat/savotchenko/7\\_1.asp](http://www.exponenta.ru/educat/systemat/savotchenko/7_1.asp)

<http://www.pm298.ru/nper.php>

<http://www.studarihiv.ru/dir/cat14/subj58/file328/view328.html>

Кратные интегралы

[http://rk6.bmstu.ru/electronic\\_book/mathematic/int.htm](http://rk6.bmstu.ru/electronic_book/mathematic/int.htm)

<http://dic.academic.ru/>

<http://pmi.ulstu.ru/a/matan/lek14.html>

<http://www.alleng.ru/d/math/math361.htm>

<http://www.toehelp.ru/exampls/math/kuznecov/index-7.htm>

Общероссийский математический портал [www.math.ru/](http://www.math.ru/)

Прикладная математика: Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями [www.pm298.ru/](http://www.pm298.ru/)

Электронная научная библиотека E-LIBRARY [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Общероссийский математический портал Math-Net.Ru

<http://www.mathnet.ru>

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,  
ауд. 14-309.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,  
ауд. 14-303.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), научно-исследовательской работы Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,  
ауд. 14-316.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Комплект специализированной учебной мебели.

ПК- 2 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., принтеры и ксероксы - 1 шт.

Специализированная мебель для хранения литературы.

Литература по математике (более 500 экз.).

Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,  
ауд. 14-223.

Кабинет для самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели.

ПК – 6 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Некоторые лекционные и практические занятия целесообразно проводить с использованием мультимедийных презентаций, которые содержат слайды теоретического характера. Практические занятия планируется по принципу систематизации и углубления знаний учебного материала по разделам программы в форме подготовки отчетов письменных практических работ, содержащих расчеты, анализ и синтез различного материала.

Разработчик/группа разработчиков: Беломестнова В.Р., доцент кафедры

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**