

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Факультет математики, информатики и физики  
Кафедра алгебры, геометрии и математического анализа

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебной работе  
Ю. А. Жадаев  
«» 2016 г.



## Математический анализ

Программа учебной дисциплины


Направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

Профиль «Математика»

*заочная форма обучения*

Волгоград  
2016

Обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и математического анализа  
«31» мая 2016 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой  (подпись) В.К.Карташов (зав. кафедрой) «31» мая 2016 г.  
(дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета математики, информатики и  
физики «30» 06 2016 г., протокол № 12

Председатель учёного совета Т.К.Смирнова (подпись) «30» 06 2016 г.  
(дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
«29» 08 2016 г., протокол № 1

#### Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

#### Разработчики:

Тимченко Ольга Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ",  
Харламов Олег Сергеевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ".

Программа дисциплины «Математический анализ» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 декабря 2015 г. № 1426) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (профиль «Математика»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВПО «ВГСПУ» (от 25 января 2016 г., протокол № 8).

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний в области математического анализа.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Математический анализ» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Информационные технологии в образовании», «Основы математической обработки информации», «Алгебра», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Логическое введение в математику», «Разработка электронных образовательных ресурсов», «Технологии Интернет-обучения».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Естественнонаучная картина мира», «Информационные технологии в образовании», «Основы математической обработки информации», «Алгебра», «Алгебраические системы», «Анализ эволюционных задач», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Дискретная математика», «Дифференциальные уравнения», «Дополнительные главы математического анализа», «Информационные технологии в математике», «История математики», «История становления математики», «Компьютерная алгебра», «Логическое введение в математику», «Математическая логика», «Метрические пространства», «Основы теории решеток», «Основы универсальной алгебры», «Разработка электронных образовательных ресурсов», «Теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Теория чисел», «Технологии Интернет-обучения», «Физика», «Числовые системы», «Элементы общей алгебры», «Элементы статистической обработки данных», прохождения практик «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);

– владением математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов; основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СК-1).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

### *знать*

- основные положения теории пределов и непрерывности функции;
- основные положения дифференциального исчисления функции одного переменного;
- основные положения интегрального исчисления функции одной переменной;
- основные положения теории рядов;

– основные положения дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных;

**уметь**

– вычислять пределы функций и исследовать функции одной переменной на непрерывность;

– исследовать функцию одной переменной средствами дифференциального исчисления;

– вычислять неопределенные и определенные интегралы;

– исследовать на сходимость числовые и функциональные ряды;

– решать задачи на исследование функций двух переменных на экстремум;

**владеть**

– языком теории пределов;

– методами вычисления производных и исследования функций;

– методами интегрального исчисления функции одной переменной;

– опытом решения задач на исследование рядов;

– методами дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных.

**4. Объём дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1у / 1з / 1л / 2з / 2л
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	80	14 / 14 / 12 / 16 / 24
В том числе:		
Лекции (Л)	42	8 / 8 / 6 / 8 / 12
Практические занятия (ПЗ)	38	6 / 6 / 6 / 8 / 12
Лабораторные работы (ЛР)	–	– / – / – / – / –
<b>Самостоятельная работа</b>	465	58 / 85 / 123 / 121 / 78
<b>Контроль</b>	31	– / 9 / 9 / 4 / 9
Вид промежуточной аттестации		КР / ЭК / ЭК, КР / ЗЧ, КР / ЭК, КР
Общая трудоемкость	часы	72 / 108 / 144 / 141 / 111
	зачётные единицы	2 / 3 / 4 / 3.92 / 3.08

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в анализ	Предмет математического анализа. Связь со школьным курсом математики. Множество $\mathbb{R}$ действительных чисел. Ограниченные и неограниченные множества. Промежутки. Функции и их общие свойства. Обратная функция. Действительная функция действительной переменной. График функции. Числовые последовательности. Предел. Бесконечно малые и их сравнение. Бесконечно большие. Непрерывность. Точки разрыва.
2	Дифференциальное	Производная и дифференциал. Дифференцируемость

	исчисление функций одной переменной	функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрически заданные функции и их дифференцирование. Касательная к кривой. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталья. Максимум и минимум. Необходимое и достаточные условия экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций.
3	Интегральное исчисление функций одной переменной	Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Условия сходимости.
4	Ряды	Числовые ряды. Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся ряды. Остаток сходящегося ряда. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Сравнение рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютно сходящиеся ряды. Условно сходящиеся ряды. Функциональная последовательность и функциональный ряд. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Понятие степенного ряда. Интервал и радиус сходимости. Равномерная сходимость степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора.
5	Дифференциальное и интегральное исчисление для функций нескольких переменных	Функции нескольких переменных. График функции двух переменных, линии уровня. Частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных. Достаточное условие дифференцируемости. Касательная плоскость. Дифференцирование сложной функции. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений. Двойной интеграл. Понятие двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием. Вычисление объемов тел.

## 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Введение в анализ	7	7	–	93	107
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	8	7	–	93	108
3	Интегральное исчисление функций одной переменной	9	8	–	93	110
4	Ряды	9	8	–	93	110
5	Дифференциальное и интегральное исчисление для функций нескольких переменных	9	8	–	93	110

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Геворкян Э.А. Математика. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Геворкян Э.А., Малахов А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2010.— 344 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10715.html>.— ЭБС «IPRbooks».

### 6.2. Дополнительная литература

1. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Черненко В.Д.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 713 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59550.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Черненко В.Д.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 572 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59560.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов 1-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон, текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23283>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

## 7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://iprbookshop.ru>.

## 8. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Microsoft Office.
2. Офисный пакет Open Office.

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Математический анализ» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Учебная аудитория - ауд. 2226, 2228, 2229.
2. Аудитория с мультимедийной поддержкой - ауд. 2207, 2230.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Математический анализ» относится к вариативной части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме контрольной работы, экзамена, зачета.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Практические занятия являются формой организации педагогического процесса, направленной на углубление научно-теоретических знаний и овладение методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения учебных действий в сфере изучаемой науки. Практические занятия предполагают детальное изучение обучающимися отдельных теоретических положений учебной дисциплины. В ходе практических занятий формируются умения и навыки практического применения теоретических знаний в конкретных ситуациях путем выполнения поставленных задач, развивается научное мышление и речь, осуществляется контроль учебных достижений обучающихся.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с теоретическим материалом дисциплины по изучаемым темам – разобрать конспекты лекций, изучить литературу, рекомендованную преподавателем. Во время самого занятия рекомендуется активно участвовать в выполнении поставленных заданий, задавать вопросы, принимать участие в дискуссиях, аккуратно и своевременно выполнять контрольные задания.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

## **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

## **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.