

## Рабочая программа дисциплины ООП

### Математический анализ

*Лекторы: д.ф.-м.н., профессор Бутузов Валентин Федорович, д.ф.-м.н., профессор Соколов Дмитрий Дмитриевич, д.ф.-м.н., профессор Делицын Андрей Леонидович, д.ф.-м.н., профессор Быков Алексей Александрович, (кафедра математики физического факультета МГУ)*

Код курса:	
Статус:	обязательный
Аудитория:	общий
Специализация:	все специализации
Семестр:	1,2,3
Трудоёмкость:	3 з.е.
Лекций:	144 часов
Семинаров:	128 часов
Практ. занятий:	не предусмотрено
Отчётность:	зачеты и экзамены
Начальные компетенции:	
Приобретаемые компетенции:	С-ПК-1, С-ПК-3, С-ПК-3, С-ПК-5

#### Аннотация курса

Математический анализ является базовым курсом высшей математики и относится к основам физико-математического образования. В курсе излагаются основные понятия и методы дифференцирования, интегрирования, исследования свойств функций одной и нескольких переменных, теории несобственных интегралов, числовых и функциональных рядов. Большое внимание уделяется методам решения прикладных задач, таких как поиск точек экстремума функции, неявной функции, условного экстремума, применять интегрирование для вычисления средних значений, координат центра масс, моментов инерции.

**Приобретаемые знания и умения** В результате освоения курса студент должен знать основные понятия и факты теории функций одной и нескольких переменных, интегрирования, теории несобственных интегралов, числовых и функциональных рядов. Студент должен уметь формулировать определения основных понятий, формулировать и доказывать основные теоремы, решать типовые задачи по всем разделам курса. Студент физического факультета должен свободно применять понятия, теоремы и методы математического анализа для решения задач физического содержания.

**Образовательные технологии** Курс имеет электронную версию для презентации. Лекции читаются с использованием современных мультимедийных возможностей и проекционного оборудования. Конспект курса выложен на сайте кафедры математики физического факультета МГУ и доступен для скачивания.

**Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ООП** Курс является теоретическим базисом всех дисциплин физико-математического цикла.

**Дисциплины и практики, для которых освоение данного курса необходимо как предшествующего** Курс лежит в основе всех дисциплин физико-математического цикла, которые преподаются на физическом факультете МГУ. Успешное освоение этого курса является базисом для дальнейшего изучения физики и математики.

**Основные учебные пособия, обеспечивающие курс** Ильин В. А., Позняк Э. Г. Математический анализ. Выпуски 1 и 2. М., Физматлит, 1999.  
Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М., Наука, 1997.

**Основные учебно-методические работы, обеспечивающие курс** Математический анализ в вопросах и задачах. В.Ф.Бутузов, Н.Ч.Крутицкая, Г.Н.Медведев, А.А.Шишкин, 5 изд., М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 480с.

Задачи и упражнения по математическому анализу, И.А.Виноградова, С.Н.Олехник, А.А.Садовничий, изд-во МГУ, 1988.: – 416с.

Кудрявцев Л.Д. Математический анализ в двух томах. М.: «Высшая школа», 1981 (имеется также переработанное трехтомное издание М.: Дрофа, 2006).

Кудрявцев Л.Д. и др. Сборник задач по математическому анализу. Т. 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. Т. 2. Интегралы и ряды. Т. 3. Функции нескольких переменных. М.: Физматлит, 2003.

**Основные научные статьи, обеспечивающие курс**

**Программное обеспечение и ресурсы в интернете** <http://matematika.phys.msu.ru>

**Контроль успеваемости** **Аттестация** проводится один раз в семестр в форме зачета и экзамена. Критерий формирования оценки – уровень знаний пройденной части курса.

**Промежуточная аттестация** проводится дважды в семестр в форме контрольных работ. Критерии формирования оценки – уровень знаний пройденной части курса.

**Текущая аттестация** проводится дважды в месяц в форме домашних контрольных заданий. Критерии формирования оценки – посещаемость занятий, активность студентов на лекциях, уровень подготовки к семинарам, выполнение домашних контрольных работ.

**Фонды оценочных средств** Контрольные вопросы для текущей аттестации на семинарах; материалы для семинарских занятий; вопросы и задачи для контрольных работ; вопросы к зачетам и экзаменам; тесты и компьютерные тестирующие программы.

### Структура и содержание дисциплины

Раздел	Неделя
Семестр 1. Яункции одной переменной.	1-16
01. Вещественные числа.	1
02. Предел функции.	1
03. Бесконечно малые функции.	2
04. Сравнение бесконечно малых.	3
05. Первый и второй замечательные пределы.	3
06. Непрерывные функции.	4
07. Теоремы о непрерывных функциях.	5
08. Производная, касательная	5
09. Производные старших порядков.	6
10. Дифференциал первого порядка.	7
11. Дифференциалы старших порядков.	7
12. Дифференцирование сложной функции.	8
13. Неопределенный интеграл.	9
14. Интегрирование по частям, замена переменных.	9
15. Интегрирование тригонометрических функций.	10
16. Определенный интеграл, интегральные суммы.	11
17. Определенный интеграл, классы интегрируемых функций.	11
18. Вычисление определенного интеграла.	12
19. Теоремы о дифференцируемых функциях.	13

20. Формула Тейлора (Пеано).	13
21. Формула Тейлора (Лагранжа).	14
22. Построение графиков функций-1, экстремумы, асимптоты.	15
23. Построение графиков функций-2, точки перегиба.	14
24. Графики параметрических функций.	16
Семестр 2. Функции нескольких переменных.	1-16
01. Точки и множества точек в пространстве.	1
02. Предел функции нескольких переменных.	1
03. Непрерывные функции.	2
04. Дифференцируемые функции.	3
05. Свойства дифференцируемых функций.	4
06. Дифференцирование сложной функции.	4
07. Старшие производные и дифференциалы.	5
08. Формула Тейлора.	6
09. Локальный экстремум.	6
10. Скалярные неявные функции.	7
11. Векторные неявные функции.	8
12. Зависимые и независимые функции.	
13. Условный экстремум.	8
14. Метод Лагранжа.	9
15. Длина плоской кривой.	10
16. Площади и объемы.	10
17. Кратные интегралы.	11
18. Криволинейные интегралы.	12
19. Формула Грина.	12
20. Плоские кривые, кривизна.	13
21. Параметрические семейства плоских кривых.	14
22. Поверхностные интегралы первого рода.	15
23. Поверхностные интегралы второго рода.	15
24. Интегральные тождества.	16
Семестр 3. Несобственные интегралы, функциональные ряды.	1-16
01. Дифференциальные операции, градиент, дифференциал, ротор.	1
02. Дифференциальные операции второго порядка.	1
03. Потенциальные и соленоидальные поля.	2
04. Интегральные тождества, градиент, дифференциал, ротор.	3
05. Числовые ряды.	3
06. Числовые ряды с положительными членами.	4
07. Ряды с членами произвольного знака.	5
08. Функциональные последовательности и ряды.	5
09. Равномерная сходимость функциональных рядов.	6
10. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.	7
11. Степенные ряды.	7
12. Ряды Тейлора.	8
13. Сходимость в среднем.	9
14. Несобственные интегралы.	9
15. Свойства несобственных интегралов.	10
16. Интегралы, зависящие от параметра.	11
17. Равномерная сходимость несобственных интегралов.	11
18. Дифференцирование и интегрирование по параметру.	12

19. Тригонометрические ряды Фурье.	13
20. Ряды Фурье по ортогональной системе функций.	13
21. Равномерная сходимость тригонометрического ряда Фурье.	14
22. Интеграл Фурье.	15
23. Сходимость интеграла Фурье.	15
24. Обобщенные функции.	16