

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**  
**(2 курс, весенний семестр 2020 г.)**  
**лектор - проф. В.В. Чепыжов**

**Программа лекций:**

**3 модуль**

1. Нормированные и банаховы пространства. Подпространства нормированных пространств. Пространство  $L_1$  интегрируемых функций. Всюду плотные множества в  $L_1$ .
2. Евклидовы и гильбертовы пространства. Коэффициенты Фурье. Неравенство Бесселя. Теорема об изоморфизме гильбертовых пространств.
3. Ортонормированный базис в гильбертовом пространстве. Ряды Фурье. Равенство Парсеваля. Комплексные евклидовы и гильбертовы пространства.
4. Пространства  $L_2$  функций с интегрируемым квадратом. Сходимость в среднем квадратичном и ее связь с другими типами сходимости.
5. Тригонометрические системы функций на отрезке. Тригонометрические ряды Фурье. Достаточные условия поточечной сходимости. Принцип локализации.
6. Равномерная сходимость тригонометрических рядов Фурье. Суммы Фейера. Теоремы Вейерштрасса об аппроксимации непрерывных функций.
7. Дифференцирование и интегрирование рядов Фурье. Гладкость функций и скорость убывания коэффициентов Фурье.
8. Применение рядов Фурье. Изопериметрическое неравенство. Решение некоторых уравнений с частными производными методом Фурье.

**4 модуль**

9. Задача Штурма-Лиувилля. Свойства собственных значений и собственных функций оператора Штурма-Лиувилля.
10. Интеграл Фурье. Теорема об обращении. Преобразование Фурье.
11. Пространство Шварца быстро убывающих функций. Преобразование Фурье и дифференцирование.
12. Преобразование Фурье и свертка. Преобразование Фурье для функций многих переменных.
13. Применение преобразования Фурье для решения уравнения теплопроводности.
14. Преобразование Фурье в пространстве  $L_2(\mathbf{R})$ . Теорема Планшереля.
15. Обобщенные функции и действия с ними.

## Список литературы

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1981, 544 с.
2. Зорич В.А. Математический анализ, часть II. М.: МЦНМО, 2002, 687 с.
3. Никольский С.М. Курс математического анализа, том II. М.: Наука, 1983, 448 с.
4. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. М.: Физматлит, 2010, 687 с.
5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, том III. М.: Наука, 1966, 656 с.
6. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа, том II. М.: Наука, 1981, 584 с.
7. Рис Ф., Сёкерфальви-Надь Б. Лекции по функциональному анализу. М.: Мир, 1979. 588 с.
8. Рудин У. Основы математического анализа. М.: Мир, 1976, 320 с.
9. Ильин А.М. Уравнения математической физики. М.: Физматлит, 2009, 192 с.
10. Шубин М.А. Лекции об уравнениях математической физики. М.: МЦНМО, 2003, 304 с.
11. Агранович М.С. Обобщенные функции. М.: МЦНМО, 2008, 128 с.

## Оценка знаний за 2 семестр

Итоговая оценка за семестр является взвешенной суммой из четырех оценок: участие в семинарах, сдача листков, сдача коллоквиума и сдача экзамена, которые выставляются по 10-балльной шкале.

Сдача листков не является обязательной, однако без их сдачи студент может рассчитывать только на оценку 8 при условии получения 10 баллов за семинары, коллоквиум и экзамен. За листки ставится оценка 10 при условии сдачи 80% задач всех листков в срок, установленный для каждого листка. Другие оценки рассчитываются пропорционально сданному числу задач. Задачи, сданные после объявленного срока, оцениваются с весом 1/2. При сдаче более 80% задач каждого листка в срок вес оценки за листки повышается до 0.4.

В итоговую оценку компоненты входят со следующими весами:

- участие в семинарах — 0,3
- сдача задач листков — 0,3
- коллоквиум — 0,25
- экзамен — 0,25

Сумма всех 4 весов равна 1,1. Сумма весов без листков равна 0,8. Студент может существенно повысить свой балл активно сдавая задачи листков в срок. См.выше.