Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан

ВКТУ им.Д.Серикбаева

УТВЕРЖДАЮ:
Декан МШИ:
Оналбаева Ж.С.
_____2028 г.

ВВЕДЕНИЕ В ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Рабочая учебная программа (силлабус)

Образовательная программа: 6B06103 – «Математическое и компьютерное моделирование»
Код дисциплины: VGA4205
Количество кредитов: 6
Цикл: БД
Компонент: ВК

Усть-Каменогорск, 2026

Рабочая учебная программа (силлабус) разработана на «МШИ» на основании Государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования (Приказ Министра науки и высшего образования РК №2 от 20.07.2022 г.), Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения (Приказ Министра образования и науки РК от №152 от 20.04.2011 г.), Образовательной программы, Рабочего учебного плана, Каталога элективных дисциплин.

Одобрено Комиссией по обеспечению качества

Председатель — Мухамедова Р.О
Дата 26.08.2026г. протокол №1

Руководитель образовательной программы — Тезекпаева Ш.Т.
6В06103

Сотрудник библиотеки — Дроздова О.Н.

Разработал — Омариева Д.А.
Старший преподаватель

СОГЛАСОВАНО:
Декан ШЦТиИИ — Хасенова З.Т.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Краткое описание дисциплины

Дисциплина направлена на изучение основных понятий и методов гармонического анализа, связанных с представлением и исследованием функций посредством рядов и интегралов Фурье. Рассматриваются тригонометрические ряды, ряды Фурье, преобразование Фурье, почти периодические функции и ряды Дирихле, а также их основные свойства и области применения. Особое внимание уделяется условиям сходимости рядов Фурье, спектральному представлению функций и применению методов гармонического анализа при решении теоретических и прикладных задач. Практическая часть курса предусматривает использование MATLAB для построения разложений функций, проведения вычислений, визуализации и анализа полученных результатов.

1.2 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Формирование у обучающихся системных теоретических знаний и практических навыков в области гармонического анализа, освоение основных методов представления и исследования функций с помощью рядов и преобразования Фурье, а также развитие способности применять методы гармонического анализа при решении теоретических и прикладных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить основные понятия, методы и теоретические положения гармонического анализа;
- освоить теорию тригонометрических рядов и рядов Фурье, условия их сходимости и основные свойства;
- изучить преобразование Фурье и его основные свойства;
- освоить понятия свертки функций, максимальных функций и основные интерполяционные теоремы;
- изучить основные свойства почти периодических функций и рядов Дирихле;
- сформировать навыки применения методов гармонического анализа при решении математических и прикладных задач;
- развить умения анализировать спектральные характеристики функций и интерпретировать полученные результаты;
- сформировать навыки применения MATLAB для вычислений, визуализации и решения задач гармонического анализа.

1.3 Цели устойчивого развития

Цель 4. Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и содействие возможности обучения на протяжении всей жизни для всех.

1.4 Результаты обучения

Результаты обучения определяются на основе Дублинских дескрипторов соответствующего уровня образования и выражаются через компетенции.

Формируемые ключевые компетенции	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
КК5 - Способность применять языки программирования, технологии разработки программных средств и пакеты прикладных программ для решения профессиональных задач;	РО7 - Осуществлять моделирование процессов и их графическую визуализацию, поиск и аналитическую обработку информации, численную реализацию, принятие решений на основе результатов анализа на стыке различных предметных областей	- Свойств максимальных функций и аппроксимативных единиц для оценки операторов гармонического анализа; - Основных свойств преобразования Фурье; - Теоретических и практических навыки основ гармонического анализа в математике; - Методов доказательств свойств преобразования Фурье; - Самообразования и способами использования аппарата преобразования Фурье для проведения математических исследований. - Интегрировать знания, справляться со сложностями и выносить суждения на основе неполной или ограниченной информации с учетом этической и социальной ответственности за применения этих суждений и знаний; - Анализировать и принимать решения по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности. - Представление о подходах к решению нестандартных задач и поиска новых оригинальных идей и методов проектирования; - Проявлять инициативу и креативность, в том числе в нестандартных ситуациях. - Способность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятое решений и др.), - Способность к постоянному самообразованию;
	РО8 - Проводить лабораторные и численные эксперименты, оценивать точность и корректность результатов моделирования при создании и программной реализации систем искусственного интеллекта	
	РО11 - Демонстрировать знания базовых математических дисциплин и разделов общей физики для выбора корректной математической модели, описания и поиска решения поставленных задач	

1.5 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

1.5.1 Современные образовательные технологии

При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих образовательных технологий:

- проблемное обучение – постановка и решение проблемных задач гармонического анализа, направленных на развитие аналитического и критического мышления обучающихся;

- информационно-коммуникационные технологии – использование цифровых образовательных ресурсов и программной среды MATLAB для выполнения вычислений, построения графиков, визуализации рядов и преобразований Фурье, анализа полученных результатов;

- исследовательское обучение – самостоятельное исследование свойств функций, сходимости рядов Фурье, спектральных характеристик и закономерностей, возникающих при применении методов гармонического анализа;

- проектная технология – выполнение индивидуальных и групповых заданий исследовательского характера с последующим представлением и обсуждением полученных результатов;

- подготовка и защита докладов и обзоров научной литературы – самостоятельная работа с отечественными и зарубежными научными источниками, систематизация и критический анализ информации, представление результатов работы и формирование навыков научной коммуникации;

- практико-ориентированное обучение – применение теоретических положений гармонического анализа при решении математических и прикладных задач с использованием современных вычислительных средств.

1.5.2 Адаптивные образовательные технологии (инклюзивное обучение)

Для успешного освоения дисциплины при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие адаптивные образовательные технологии:

- адаптация содержания, форм и способов представления учебного материала с учетом индивидуальных образовательных потребностей обучающихся;

- предоставление учебных материалов в доступных текстовых, электронных, аудио- и визуальных форматах;

- использование дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов;

- применение индивидуального и дифференцированного подходов к организации учебной деятельности;

- адаптация объема, уровня сложности и сроков выполнения учебных заданий с учетом индивидуальных возможностей обучающихся;

- использование специализированных программных и технических средств для работы с математическими формулами, графиками и вычислительными материалами;

- предоставление индивидуальной консультационной и методической поддержки при изучении теоретического материала и выполнении практических заданий;

- организация систематической обратной связи и контроля уровня освоения учебного материала;

- применение гибких форм текущего и итогового оценивания с учетом особых образовательных потребностей обучающихся.

1.6 Пререквизиты

- Математический анализ;
- Линейная алгебра;
- Дифференциальные уравнения.

1.7 Постреквизиты

- Уравнения математической физики.

1.8 Трудоемкость дисциплины

Виды работ	часы
Лекции	30
Практические работы	30
СРОП	30
СРО	90
Форма проведения итогового контроля	экзамен

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Достигаемые результаты CDIO	Метод обучения	Ссылка на литературу
Лекционные занятия					
1.	**1-тема.** Комплексные числа и действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Возведение комплексных чисел в степень и извлечение корня.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
2.	**2-тема.** Предел последовательности комплексных чисел. Понятие функции комплексного переменного.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
3.	**3-тема.** Ортогональные ряды по ортонормированной системе. Основные элементарные функции.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
4.	**4-тема.** Дифференцирование функций. Условия Коши–Римана. Связь аналитических и гармонических функций.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Достигаемые результаты CDIO	Метод обучения	Ссылка на литературу
			электронные издания).		
5.	**5-тема.** Интеграл функции комплексного переменного. Непосредственное интегрирование. Интеграл аналитической функции. Интегральная теорема и формула Коши.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
6.	**6-тема.** Операционный метод. Преобразование Лапласа. Оригинал и его изображение. Свойства и теоремы операционного исчисления.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
7.	**7-тема.** Нахождение оригинала по изображению. Нахождение изображения по оригиналу.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
8.	**8-тема.** Гармонический анализ. Основные понятия и задачи. Ортогональные и ортонормированные системы. Замкнутые ортонормированные системы в евклидовом пространстве. Полные ортонормированные системы в евклидовом пространстве.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
9.	**9-тема.** Тригонометрическая система и ее свойства. Ряд Фурье по тригонометрической системе.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
10.	**10-тема.** Разложение периодической функции с периодом	2	Базовые знания	Смешанный метод	

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Достигаемые результаты CDIO	Метод обучения	Ссылка на литературу
	2π, четной, нечетной и произвольной, в ряд Фурье средствами компьютерной математики. Вычисление значения функции.		математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	обучения и традиционный метод обучения	
11.	**11-тема.** Разложение периодической функции с периодом 2l в ряд Фурье. Вычисление значения функции.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
12.	**12-тема.** Понятие об интеграле Фурье. Представление функции с помощью интеграла Фурье.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
13.	**13-тема.** Преобразование Фурье. Представление функции с помощью интеграла Фурье путем ее четного продолжения.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
14.	**14-тема.** Представление функции с помощью интеграла Фурье путем ее нечетного продолжения.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск информации (печатные и электронные издания).	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
15.	**15-тема.** Нахождение преобразования Фурье функции с использованием свойств: теоремы подобия, теоремы смещения, теоремы запаздывания.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Поиск	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Достигаемые результаты CDIO	Метод обучения	Ссылка на литературу
			информации (печатные и электронные издания).		
ИТОГО		**30**			
	Практические занятия				
1.	**1-тема.** Комплексные числа и действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Возведение комплексных чисел в степень и извлечение корня.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
2.	**2-тема.** Предел последовательности комплексных чисел. Понятие функции комплексного переменного.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
3.	**3-тема.** Ортогональные ряды по ортонормированной системе. Основные элементарные функции.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
4.	**4-тема.** Дифференцирование функций. Условия Коши–Римана. Связь аналитических и гармонических функций.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
5.	**5-тема.** Интеграл функции комплексного переменного. Непосредственное интегрирование. Интеграл аналитической функции. Интегральная теорема и формула Коши.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
6.	**6-тема.** Операционный метод. Преобразование Лапласа. Оригинал и его изображение. Свойства и теоремы операционного исчисления.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
7.	**7-тема.** Нахождение оригинала по изображению. Нахождение изображения по оригиналу.	2	Базовые знания математики и естественных наук.	Смешанный метод обучения и традиционный метод	1 - 12

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Достигаемые результаты CDIO	Метод обучения	Ссылка на литературу
			Решения и рекомендации.	обучения	
8.	**8-тема.** Гармонический анализ. Основные понятия и задачи. Ортогональные и ортонормированные системы. Замкнутые ортонормированные системы в евклидовом пространстве. Полные ортонормированные системы в евклидовом пространстве.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
9.	**9-тема.** Тригонометрическая система и ее свойства. Ряд Фурье по тригонометрической системе.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
10.	**10-тема.** Разложение периодической функции с периодом 2π, четной, нечетной и произвольной, в ряд Фурье средствами компьютерной математики. Вычисление значения функции.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
11.	**11-тема.** Разложение периодической функции с периодом 2l в ряд Фурье. Вычисление значения функции.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
12.	**12-тема.** Понятие об интеграле Фурье. Представление функции с помощью интеграла Фурье.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
13.	**13-тема.** Преобразование Фурье. Представление функции с помощью интеграла Фурье путем ее четного продолжения.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
14.	**14-тема.** Представление функции с помощью интеграла Фурье путем ее нечетного продолжения.	2	Базовые знания математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	Смешанный метод обучения и традиционный метод обучения	1 - 12
15.	**15-тема.** Нахождение преобразования Фурье функции с	2	Базовые знания	Смешанный метод	1 - 12

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Достигаемые результаты CDIO	Метод обучения	Ссылка на литературу
	использованием свойств: теоремы подобия, теоремы смещения, теоремы запаздывания.		математики и естественных наук. Решения и рекомендации.	обучения и традиционный метод обучения	
ИТОГО		**30**			

2.2 Задания для самостоятельной работы обучающегося (СРО)

Тема	Содержание задания	Форма контроля	Срок сдачи, неделя	Трудоемкость в часах	Результаты CDIO
1. Разложение функций в ряд Фурье	Реализация на ЭВМ разложения функции в ряд Фурье. Вычисление значения функции.	Отчет	8	30	Базовые знания математики и естественных наук; решения и рекомендации
2. Гармонический анализ и синтез сигналов.	Применение методов гармонического анализа для исследования и синтеза сигналов. Выполнение расчетов и анализ полученных результатов с использованием ЭВМ.	Отчет	15	30	Базовые знания математики и естественных наук; поиск и анализ информации
ИТОГО				**60**	

2.3 График сдачи заданий по дисциплине

Вид задания	Академический период обучения, неделя														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Знание															
Индивидуальное задание №1			+												
Индивидуальное задание №2					+										
Рубежный контроль №1							+								
Индивидуальное задание №3											+				
Индивидуальное задание №4														+	
Рубежный контроль №2															+
Понимание															
Индивидуальное задание №1			+												
Индивидуальное задание №2					+										
Рубежный контроль №1							+								
Индивидуальное задание №3											+				
Индивидуальное задание №4														+	
Рубежный контроль №2															+

Вид задания	Академический период обучения, неделя														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Применение															
Индивидуальное задание №1			+												
Индивидуальное задание №2					+										
Рубежный контроль №1							+								
Индивидуальное задание №3											+				
Индивидуальное задание №4														+	
Рубежный контроль №2															+
Анализ															
Индивидуальное задание №1			+												
Индивидуальное задание №2					+										
Рубежный контроль №1							+								
Индивидуальное задание №3											+				
Индивидуальное задание №4														+	
Рубежный контроль №2															+

3 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Преподаватель проводит все виды работ текущего контроля и выводит соответствующую оценку текущей успеваемости обучающихся два раза в академический период. По результатам текущего контроля формируется рейтинг 1 и 2. Учебные достижения обучающегося оцениваются по 100-балльной шкале, итоговая оценка Р1 и Р2 выводится как средняя арифметическая из оценок текущей успеваемости. Оценка работы обучающегося в академическом периоде осуществляется преподавателем в соответствии с графиком сдачи заданий по дисциплине. Система контроля может сочетать письменные и устные, групповые и индивидуальные формы.

Период	Вид работы	Итоговая оценка
1-й рейтинг	Индивидуальное задание №1	0-100
	Индивидуальное задание №2	
	Рубежный контроль №1	
2-й рейтинг	Индивидуальное задание №3	0-100
	Индивидуальное задание №4	
	Рубежный контроль №2	
Итоговый контроль	экзамен	0-100

3.1 Политика оценивания результатов обучения по видам работ

Вид работы	**90-100**	**70-89**	**50-69**	**0-49**
	Отлично	**Хорошо**	**Удовлетворительно**	**Неудовлетворительно**
	демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно	демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно	демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа	демонстрирует незнание теоретических основ предмета, несформированные навыки анализа явлений и процессов,

	объясняет сущность явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы	объясняет сущность, явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем	явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки которые может исправить только при коррекции преподавателем.	не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии
ИДЗ (индивидуальное домашнее задние) или письменная работа/экзамена	выполнил практическую работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок. При ответе на вопросы правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий; сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.	выполнил требования к оценке «5», но допущены 2-3 недочета. Ответ обучающегося на вопросы удовлетворяет основным требованиям к ответу на 5, но дан без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин; допущены одна ошибка или не более двух недочетов, обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.	выполнил работу не полностью, но не менее 50% объема практической работы, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки. При ответе на вопросы обучающийся правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные проблемы в усвоении вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; допущено не более одной грубой ошибки и двух недочетов.	выполнил работу не полностью или объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов. При ответе на вопросы демонстрирует не владение основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы; допущены больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3 или не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Итоговая оценка знаний обучающего по дисциплине осуществляется по 100 балльной системе и включает:

- 60% результатов текущей успеваемости;
- 40% результата, полученного на экзамене.

Формула подсчета итоговой оценки:

$$И = 0{,}6\frac{P_1+P_2}{2} + 0{,}4Э \quad (1)$$

где Р1, Р2 – цифровые эквиваленты оценок первого, второго рейтингов соответственно; Э – цифровой эквивалент оценки на экзамене.

Буквенная система оценки учебных достижений обучающихся, соответствующая цифровому эквиваленту по четырехбалльной системе:

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе
A	4.0	95-100	Отлично
A-	3.67	90-94	
B+	3.33	85-89	Хорошо
B	3.0	80-84	
B-	2.67	75-79	
C+	2.33	70-74	
C	2.0	65-69	Удовлетворительно
C-	1.67	60-64	
D+	1.33	55-59	
D	1.0	50-54	
FX	0.5	25-49	Неудовлетворительно
F	0	0-24	

4 ПОЛИТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся обязан:

- посещать лекционные и практические занятия согласно расписанию; присутствие обучающихся проверяется в начале занятия;
- в случае опоздания бесшумно войти в аудиторию и включиться в работу, а во время перерыва объяснить преподавателю причину опоздания;
- учитывать, что два опоздания на занятия приравниваются к одному пропуску занятия;
- сдавать оцениваемые в баллах работы в установленные сроки. За несвоевременную сдачу работ количество баллов снижается. Обучающиеся, не сдавшие все предусмотренные задания, к экзамену не допускаются;
- учитывать, что повторное прохождение рубежного контроля в случае получения неудовлетворительной оценки не допускается;
- учитывать, что обучающиеся, получившие средний рейтинг Рср = (Р1 + Р2) / 2 менее 50 %, к экзамену не допускаются;
- во время занятий отключать мобильные телефоны;
- соблюдать деловой стиль одежды.

5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

5.1 Основная литература

1. Зорич В.А. Математический анализ. Ч. II. – М.: МЦНМО, 2019.

2. Grafakos L. Fundamentals of Fourier Analysis. – Cham: Springer, 2024. – 407 p.

3. Plonka G., Potts D., Steidl G., Tasche M. Numerical Fourier Analysis. 2nd ed. – Cham: Birkhäuser, 2023. – 664 p.

4. Liflyand E. Harmonic Analysis on the Real Line: A Path in the Theory. – Cham: Birkhäuser, 2021.

5. Grafakos L. Modern Fourier Analysis. 3rd ed. – New York: Springer, 2014..

5.2 Дополнительная литература

6. Stein E.M., Shakarchi R. Fourier Analysis: An Introduction. – Princeton: Princeton University Press, 2003.

7. Deitmar A. A First Course in Harmonic Analysis. 2nd ed. – New York: Springer, 2005.

8. Hytönen T., van Neerven J., Veraar M., Weis L. Analysis in Banach Spaces. Vol. III: Harmonic Analysis and Spectral Theory. – Cham: Springer, 2023. – 826 p.

9. Casey S.D., Dodson M.M., Ferreira P.J.S.G., Zayed A. (eds.). Sampling, Approximation, and Signal Analysis: Harmonic Analysis in the Spirit of J. Rowland Higgins. – Cham: Birkhäuser, 2024. – 558 p.

10. Córdoba A. Suprematism in Harmonic Analysis. – Cham: Birkhäuser, 2024. – 259 p.

11. Ruzhansky M., Wirth J. (eds.). Harmonic Analysis and Partial Differential Equations. – Cham: Birkhäuser, 2023. – 239 p.

12. Feuto J., Kpata B.A. (eds.). Harmonic Analysis and Partial Differential Equations. – Cham: Birkhäuser, 2024. – 260 p.

5.3 Электронные образовательные и научные ресурсы

13. IPR SMART – электронная образовательная система.

14. ScienceDirect – полнотекстовая база научной и учебной литературы.

15. EBSCO Discovery Service (EDS) – информационно-поисковая система научных и образовательных ресурсов.

16. SpringerLink – электронная база научной и учебной литературы по математике и смежным направлениям.