


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий
Кафедра фундаментальной математики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий


Е.А. Журавлева
«17» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Избранные вопросы математического анализа

По направлению подготовки 01.04.01 Математика

Программа магистратуры –

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная

Курс 1 курс

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 01.04.01 Математика очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 01.04.01 Математика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 12 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональными стандартами, утвержденными Приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями); от 22 сентября 2021 г. № 652н; от 20 июля 2022 г. № 425н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

заведующий кафедрой фундаментальной математики ФГБОУ ВО «ЛГПУ»,
кандидат технических наук Темникова Светлана Владимировна.

Утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики

Протокол от «13» января 2025 г. № 7

Заведующий кафедрой

фундаментальной математики



С.В. Темникова

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «15» января 2025 г. № 6

Председатель учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования



В.В. Савенков

Структура и содержание учебной дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Избранные вопросы математического анализа» является: формирование у студентов магистратуры теоретических знаний по избранным разделам математического анализа для решения профессиональных задач, связанных с расширением и углублением знаний в данной области.

Задачами освоения учебной дисциплины «Избранные вопросы математического анализа» являются: углубленное изучение теории интеграла и его обобщений, освоение приложений интеграла в различных областях математики и механики; формирование умений анализировать измеримость множеств и функций, существование интегралов, давать двусторонние оценки интегралов, применять их при решении задач фундаментальной и прикладной математики; формирование навыков применения методов математического анализа для моделирования естественнонаучных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Избранные вопросы математического анализа» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана подготовки студентов магистратуры по направлению 01.04.01 Математика. Индекс дисциплины Б1.В.06.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания базовых понятий основных разделов математического анализа, функционального анализа, комплексного анализа, теории меры, линейной алгебры;

умения использовать методы математического анализа; решать типовые задачи; обращаться к информационным системам (Интернет, математическая литература) для пополнения и уточнения математических знаний;

навыки научно-исследовательского анализа и моделирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математический анализ», «Дифференциальная геометрия и топология» и является основой для изучения дисциплины «Спецкурс по фундаментальным направлениям современной математики» и написания магистерской диссертации.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции		

ПК-1 – Способен применять результаты научных исследований при решении профессиональных задач, самостоятельно осуществлять научное исследование.	ПК-1.1. Умеет математически корректно формулировать и решать основные профессиональные задачи на основе результатов научных исследований в области математики.	<p>знает: постановку актуальных и значимых задач современного математического анализа; важнейшие свойства линейных мер и основных видов интегралов, применяемых в современном анализе;</p> <p>умеет: использовать аппарат математического анализа для математически корректной формулировки и решения профессиональных задач на основе результатов научных исследований в области математики;</p> <p>владеет: основными методами современного математического анализа, в частности, навыками подбора подходящего вида меры и интеграла для адекватного применения в той или иной области математики или естественнонаучных дисциплин; методами моделирования естественнонаучных задач в форме интегралов.</p>
---	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Очно-заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5,0 зач. ед)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	60	-
Лекции	18	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	42	-
Лабораторные работы	-	-
Контрольные работы	-	-
Курсовая работа /курсовой проект	-	-
Другие формы организации учебного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	89	-
Итоговая аттестация	4 Зачет (1семестр) 27 Экзамен (2семестр)	- -

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Структура линейных множеств

Открытые и замкнутые множества. Канторовы совершенные множества. Структура открытых и замкнутых множеств.

Тема 2. Мощность и мера множества

Сравнение множеств по мощности. Внешняя и внутренняя меры. Измеримые по Лебегу множества, их свойства.

Тема 3. Измеримые функции

Измеримые функции, их свойства.

Тема 4. Различные определения интеграла по Лебегу

Интеграл от ограниченной измеримой функции. Суммируемые функции.

Тема 5. Сравнение интеграла Лебега с интегралом по Риману

Сравнительный анализ интегралов Лебега и Римана.

Тема 6. Функции конечной вариации и абсолютно непрерывные функции

Монотонные функции, их дифференциальные свойства. Функции конечной вариации, их свойства. Связь с монотонными функциями. Абсолютно непрерывные функции. Восстановление функции по ее производной.

Тема 7. Построение интеграла Римана-Стилтьеса

Определение и свойства интеграла Римана-Стилтьеса.

Тема 8. Понятие интеграла Лебега-Стилтьеса

Мера Лебега-Стилтьеса. Интеграл Лебега-Стилтьеса, некоторые свойства.

Тема 9. Приложения в теории аппроксимаций

Системы функций Чебышева и их свойства. Системы функций Маркова и их свойства. Представление систем Маркова при помощи интеграла Стилтьеса.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно- заочная форма
Семестр 1			
1	Структура линейных множеств	2	—
2	Мощность и мера множества	2	—
3	Измеримые функции	4	—
За 1 семестр:		8	—
Семестр 2			
4	Различные определения интеграла по Лебегу. Сравнение с интегралом по Риману	2	—
5	Функции конечной вариации и абсолютно непрерывные функции	2	—
6	Построение интеграла Римана-Стилтьеса	2	—
7	Понятие интеграла Лебега-Стилтьеса	2	—
8	Приложения в теории аппроксимаций	2	—
За 2 семестр:		10	—

Итого:	18	—
---------------	-----------	---

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
Семестр 1			
1	Структура линейных множеств	4	—
2	Мощность и мера множества	6	—
3	Измеримые функции	6	—
За 1 семестр:		16	
Семестр 2			
4	Различные определения интеграла по Лебегу	4	—
5	Сравнение с интегралом по Риману	4	—
6	Функции конечной вариации и абсолютно непрерывные функции	4	—
7	Построение интеграла Римана-Стилтьеса	4	—
8	Понятие интеграла Лебега-Стилтьеса	4	—
9	Приложения в теории аппроксимаций	6	—
За 2 семестр:		26	—
Итого:		42	—

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Очно- заочная форма
Семестр 1				
1	Структура линейных мно- жеств	Реферат; подготовка к теоретическому опросу; решение практических заданий.	8	—
2	Мощность и мера множе- ства	Реферат; подготовка к теоретическому опросу; решение практических заданий.	18	—
3	Измеримые функции	Реферат; подготовка к теоретическому опросу; решение практических заданий.	18	—
За 1 семестр:			44	—
Зачет		Подготовка к зачету	4	—
Семестр 2				

4	Различные определения интеграла по Лебегу	Реферат; подготовка к теоретическому опросу; решение практических заданий.	8	—
5	Сравнение с интегралом по Риману	Реферат; подготовка к теоретическому опросу; решение практических заданий.	6	—
6	Функции конечной вариации и абсолютно непрерывные функции	Реферат; подготовка к теоретическому опросу; решение практических заданий.	6	—
7	Построение интеграла Римана-Стилтьеса	Реферат; подготовка к теоретическому опросу; решение практических заданий.	8	—
8	Понятие интеграла Лебега-Стилтьеса	Реферат; подготовка к теоретическому опросу; решение практических заданий.	8	—
9	Приложения в теории аппроксимаций	Реферат; подготовка к теоретическому опросу; решение практических заданий.	9	—
За 2 семестр:			45	—
Итого:			89	—
Экзамен		Подготовка к экзамену	27	—

4.7. Курсовые работы.

Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- теоретический отчет;
- решение практических заданий;
- реферат.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета в 1 семестре и письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задачи) во 2 семестре.

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Камынин, Л. И. Курс математического анализа. Том 1: учебник / Л. И. Камынин. – Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001. – 432 с. – ISBN 5-211-04483-5. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/13140.html> (дата обращения: 11.02.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Камынин, Л. И. Курс математического анализа. Том 2 : учебник / Л. И. Камынин. – Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 1995. – 625 с. – ISBN 5-211-02065-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/13141.html> (дата обращения: 11.02.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник / Г. М. Фихтенгольц. – Москва : Лань, 2009. – (Классическая учебная литература по математике). <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1 cid=25&pl1 id=409>

2. Никитин А., Фомичев В. Математический анализ. Углубленный курс. Учебник и практикум / А. Никитин, В. Фомичев. – Издательство: Юрайт, 2016. – 408 с.

3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. - Москва : АСТ : Астрель, 2010. – 558 с. : ил. <http://texts.lib.tversu.ru/texts/1000536ogl.pdf>

в) Интернет-ресурсы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru>.

2. Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

3. Образовательный математический сайт Exponenta : [сайт]. – Режим доступа: www.exponenta.ru.

4. Новая электронная библиотека : [сайт]. – Режим доступа: www.newlibrary.ru.

5. Федеральный портал российского образования : [сайт]. – Режим доступа: www.edu.ru.

6. Научная электронная библиотека : [сайт]. – Режим доступа: www.elibrary.ru.

7. Электронная библиотека учебных материалов : [сайт]. – Режим доступа: www.nehudlit.ru.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Избранные вопросы математического анализа» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия: доска, мел, тряпка, компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы).

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, и т.п.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]