

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

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования 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 Профессиональных стандартов, утвержденными Приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); от 22 сентября 2021 г. № 652н; от 20 июля 2022 г. № 425н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры фундаментальной математики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», канд. пед. наук, доцент Давыскиба Оксана Викторовна.

Утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики

Протокол от «13» сентября 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» сентября 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 дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цели и задачи учебной дисциплины «Спецкурс по фундаментальным направлениям современной математики»: развитие широкого взгляда на геометрию и вооружение конкретными знаниями, дающими возможность преподавать геометрию в школе и вузе, квалифицированно вести факультативные курсы с позиций современной геометрии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Спецкурс по фундаментальным направлениям современной математики» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений дисциплин по выбору 1 Блока 1 подготовки студентов магистратуры по направлению 01.04.01 Математика. Индекс дисциплины Б1.В.ДВ.01.01.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знания** абстрактной алгебры, линейной алгебры, **умения** применить имеющиеся знания при решении практических задач, **навыки** логически мыслить, использование прикладных программ.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин бакалавриата: «Дифференциальная геометрия и топология», «Алгебра», «Математический анализ» и служит основой для 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		
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.	Знает: ключевые принципы формирования образовательной среды; основные понятия, методы и строгие доказательства фактов основных разделов дисциплины «Спецкурс по фундаментальным направлениям современной математики»; Умеет: использовать результаты научных исследований при решении конкретных образовательных и исследовательских задач; применять теоретические знания к решению задач по данной дисциплине; Владеет навыками: современными методами науки для самостоятельного научного
	ПК-1.2. Способен самостоятельно планировать и осуществлять научное исследование, направленное на решение профессиональных задач, на основе отбора и использования результатов перспективных научных исследований в области фундаментальной математики и современных цифровых технологий.	

		исследования; различными приемами использования идеологии дисциплины «Спецкурс по фундаментальным направлениям современной математики» к доказательству теорем и решению задач курса.
--	--	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Очно-заочная / Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4,0 зач. ед)	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:	48	
Лекции	2/12	
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	4/30	
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Другие формы и методы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-	
Самостоятельная работа студента (всего часов)	69	
Форма аттестации	27 Экзамен	

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Тензорная алгебра и тензорный анализ

Симметрические и кососимметрические тензоры. Операции симметрирования и альтернирования. Симметрическое и внешнее произведения тензоров. Криволинейные координаты. Координатные линии. Локальный базис. Векторные и тензорные поля в евклидовом пространстве. Их дифференцирование в криволинейных координатах. Ковариантная производная. Основные дифференциальные операторы в криволинейных координатах. Внешние дифференциальные формы. Внешний дифференциал

Тема 2. Элементы римановой геометрии

Определение основных понятий римановой геометрии. Абсолютная производная векторных и тензорных полей. Параллельный перенос и геодезические линии. Основная лемма римановой геометрии. Риманов тензор кривизны. Различные типы кривизн. Структурные уравнения Картана.

Тема 3. Основные понятия римановой геометрии. Риманова геометрия в целом

Формулы первой и второй вариации длины дуги и энергии. Векторные поля Якоби, сопряженные точки. Теорема о сопряженных точках. Поля Якоби на симметрических пространствах. Поля Якоби и сопряженные точки на симметрических пространствах. Кривизна и топология риманова пространства. Теорема Адамара-Картана. Теорема Морса об индексе. Теорема Майерса, ее следствия.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно- заочная / Заочная форма
1	Тензорная алгебра и тензорный анализ.	6	
2	Элементы римановой геометрии.	4	
3	Основные понятия римановой геометрии. Риманова геометрия в целом.	4	
Итого:		14	

4.4. Практические / семинарские занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно- заочная / Заочная форма
1	Тензорная алгебра и тензорный анализ.	10	
2	Элементы римановой геометрии.	10	
3	Основные понятия римановой геометрии. Риманова геометрия в целом.	10	
Итого:		34	

4.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид самостоятельной	Объем часов	
			Очная	Очно-

		работы	форма	заочная / Заочная форма
1	Тензорная алгебра и тензорный анализ.	Подготовка к практическим занятиям	29	-
2	Элементы римановой геометрии.	Подготовка к практическим занятиям	20	
3	Основные понятия римановой геометрии. Риманова геометрия в целом.	Подготовка к практическим занятиям	20	
Итого:			69	
	Экзамен	подготовка к экзамену	27	

4.7. Курсовые работы.

Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети) при подготовке к лекциям, практическим занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении практических работ, выполнении групповых домашних заданий по темам «Элементы римановой геометрии.».

Проектный метод: выполнении групповых расчетно-графических заданий по теме «Риманова геометрия».

Исследовательский метод: выполнении групповых расчетно-графических заданий по теме «Тензорная алгебра и тензорный анализ».

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:

- письменные домашние задания;
- контрольные работы;
- выполнение индивидуальных заданий;
- защита индивидуальных заданий.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач).

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

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Вильчевская, Е. Н. Тензорная алгебра и тензорный анализ : учебное пособие / Е. Н. Вильчевская. – Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2019. – 124 с. – ISBN 978-5-7422-6705-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171743> (дата обращения: 28.03.2023).

2. Андреева, З. И. Многообразие геометрии : учебник / З. И. Андреева. – Пермь : ПГГПУ, 2015. – 172 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129482> (дата обращения: 28.03.2023).

3. Онищук, Н. М. Тензоры и тензорные поля на гладком многообразии : учебное пособие / Н. М. Онищук. – Томск : ТГУ, 2012. – 104 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/44926> (дата обращения: 28.03.2023).

б) дополнительная литература:

1. Павлов, Е. А. Дифференциальная геометрия в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов / Е. А. Павлов, О. И. Рудницкий. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 76 с. – ISBN 978-5-8114-9493-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/195518> (дата обращения: 28.03.2023).

2. Нагребецкая, Ю. В. Дифференциальная геометрия: практикум : учебное пособие / Ю. В. Нагребецкая, О. Е. Перминова. – Екатеринбург : УрФУ, 2017. – 72 с. – ISBN 978-5-7996-2062-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/170013> (дата обращения: 28.03.2023).

в) Интернет-ресурсы:

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

2. Электронно-библиотечная система «IPR SMART» : [сайт]. – Режим

доступа: <https://www.iprbookshop.ru>.

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

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Практические занятия: 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]