

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.06.2022 16:57:12

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989c6e18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Российский университет дружбы народов»**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дифференциальная геометрия и топология

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МСЧН для направления подготовки:**

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

Математика и компьютерные науки

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2022 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология» является овладение современным математическим аппаратом дифференциальной геометрии и топологии.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): ОПК-1.

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, <b>дифференциальной геометрии и топологии</b> , дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук
		ОПК-1.2 Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности
		ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дифференциальная геометрия и топология» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики <sup>1</sup>
ОПК-1	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, <b>дифференциальной геометрии и топологии</b> , дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	Алгебра; Аналитическая геометрия; Дискретная математика и математическая логика; Математический анализ; Дифференциальные уравнения; Функциональный анализ; Компьютерная алгебра; Компьютерная геометрия	Научно-исследовательская работа

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «дифференциальная геометрия и топология» составляет 3 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)
		6
Контактная работа, ак.ч.	54	54
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	27	27
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27	27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>108</b>
	зач.ед.	<b>3</b>

1 - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы <sup>2</sup>
Раздел 1. Повторение необходимых сведений	Тема 1.1. Группы	ЛК,СЗ
	Тема 1.2. Линейные пространства. Аффинные пространства.	ЛК,СЗ
	Тема 1.3. Евклидовы пространства. Метрический тензор.	ЛК,СЗ
	Тема 1.4. Преобразование базиса.	ЛК,СЗ
	Тема 1.5. Ориентация тройки векторов. Ориентация пространства.	ЛК,СЗ
	Тема 1.6. Векторное и смешанное произведения.	ЛК,СЗ
	Тема 1.7. Внешняя алгебра n-векторов.	ЛК,СЗ
Раздел 2. Классическая дифференциальная геометрия.	Тема 2.1. Теория кривых на плоскости и в пространстве. Параметрическое представление.	ЛК,СЗ
	Тема 2.2. Теории поверхностей.	ЛК,СЗ
Раздел 3. Элементы общей дифференциальной геометрии.	Тема 3.1. Многообразия.	ЛК,СЗ
	Тема 3.2. Криволинейные системы координат.	ЛК,СЗ
	Тема 3.3. Псевдоевклидовы пространства. Пространство Минковского.	ЛК,СЗ
Раздел 4. Тензорная алгебра.	Тема 4.1 Ковариантные и контравариантные векторы.	ЛК,СЗ
	Тема 4.2 Тензоры.	ЛК,СЗ
	Тема 4.3 Симметричные тензоры. Метрический тензор.	ЛК,СЗ
	Тема 4.4 Ассиметричные тензоры.	ЛК,СЗ
	Тема 4.5 Теория n-форм.	ЛК,СЗ

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-

<sup>2</sup> - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	(экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams; Gnuplot, Python (Matplotlib), Scilab, Maxima, Octave

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Мищенко А.С., Фоменко А.Т. Мищенко, А.С. Краткий курс дифференциальной геометрии и топологии : учебник / А.С. Мищенко, А.Т. Фоменко. - Москва : Физматлит, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-9221-0442-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69322>
2. Шаров, Г.С. Сборник задач по дифференциальной геометрии / Г.С. Шаров, А.М. Шелехов, М.А. Шестакова. - Москва : МЦНМО, 2015. - 112 с. - ISBN 5-94057-207-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63244>

### *Дополнительная литература:*

1. Фиников С. — Курс дифференциальной геометрии. — Москва : URSS, 2017. — 343 с.
2. Дубровин Б. А., Новиков С. П., Фоменко А. Т. Современная геометрия: Методы и приложения. В 3 т. Т. 1. — Геометрия поверхностей, групп преобразований и



- полей. — 6-е изд. — Москва : УРСС: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. — 336 с. — ISBN 9785453000470.
3. Дубровин Б. А., Новиков С. П., Фоменко А. Т. Современная геометрия: Методы и приложения. В 3 т. Т. 2. — Геометрия и топология многообразий. — 6-е изд. — Москва : УРСС: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. — 304 с. — ISBN 9785453000487.
  4. Мищенко А. С., Фоменко А. Т. — Краткий курс дифференциальной геометрии и топологии. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 305 с. — ISBN 9785971026815.
  5. Мищенко А. С., Фоменко А. Т. — Курс дифференциальной геометрии и топологии. — Москва : Едиториал УРСС, 2020. — 504 с. — ISBN 9785971067467.
  6. Новиков С. П., Тайманов И. А. — Современные геометрические структуры и поля. — Москва : МЦНМО, 2005. — 584 с. — ISBN 5940571026.
  7. Норден А. П. — Теория поверхностей. — 2-е изд. — Москва : ЛЕНАНД, 2019. — С. 264. — (Физико-математическое наследие: математика (дифференциальная геометрия)). — ISBN 978597106234.
  8. Рашевский П. К. Риманова геометрия и тензорный анализ. В 2 т. Т. 1. — Евклидовы пространства и аффинные пространства. Тензорный анализ. Математические основы специальной теории относительности. — Москва : УРСС, 2014. — 352 с. — ISBN 9785396005778.
  9. Рашевский П. К. Риманова геометрия и тензорный анализ. В 2 т. Т. 2. — Римановы пространства и пространства аффинной связности. Тензорный анализ. Математические основы общей теории относительности. — Москва : УРСС, 2014. — 336 с. — ISBN 9785396005785.
  10. Степанов С. С. — Векторы, тензоры и формы: инструкция по применению. — Москва : ЛЕНАНД, 2019. — ISBN 9785971066910. — URL: [http://synset.com/pdf/steps\\_vec.pdf](http://synset.com/pdf/steps_vec.pdf).
  11. Мищенко А. С., Соловьев Ю. П., Фоменко А. Т. — Сборник задач по дифференциальной геометрии и топологии. — Москва : ЛЕНАНД, 2016. — 416 с. — ISBN 9785971024484.
  12. Шаров Г. С., Шелехов А. М., Шестакова М. А. — Дифференциальная геометрия и топология в задачах. — Москва : ЛЕНАНД, 2017. — 121 с. — ISBN 9785971037439.
  13. Зорич В. А. — Математический анализ. — Т. 1. — 5-е изд. — Москва : МЦНМО, 2007. — 664 с. — ISBN 5940570569.
  14. Кострикин А. И. Введение в алгебру. В 3 т. Т. 1. — Основы алгебры. — Москва : МЦНМО, 2009. — 368 с. — ISBN 9785940574538.
  15. Кострикин А. И. Введение в алгебру. В 3 т. Т. 2. — Линейная алгебра. — Москва : МЦНМО, 2009. — 368 с. — ISBN 9785940574545.
  16. Кострикин А. И. Введение в алгебру. В 3 т. Т. 3. — Основные структуры алгебры. — Москва : МЦНМО, 2009. — 272 с. — ISBN 9785940574552.
  17. Федорчук В. В. — Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. /. — Под ред. Л. А. Николова. — Москва : Издательство Московского университета, 1990. — 328 с. — ISBN 521100941X.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля<sup>3</sup>:*

1. Курс лекций по дисциплине «дифференциальная геометрия и топология».
2. Набор тестовых заданий по дисциплине дифференциальная геометрия и топология».
3. Набор заданий для контрольных работ.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система<sup>4</sup> оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

---

3 - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС

4 - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент кафедры прикладной  
информатики и теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

М.Н. Геворкян

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Зав. кафедрой прикладной  
информатики и теории вероятностей

Наименование БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Зав. кафедрой прикладной  
информатики и теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.