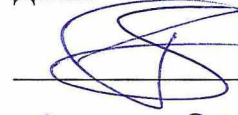


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



Л. В. Гензе

«30» 00 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Дополнительные главы геометрии римановых многообразий**

по направлению подготовки

**01.04.01 Математика**

Направленность (профиль) подготовки :

**Фундаментальная математика**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.3.ДВ.03.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 П.А. Крылов

Председатель УМК

 Е.А. Тарасов

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики как для использования в профессиональной деятельности, так и для консультирования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

### **ИОПК 1.1; ИПК 1.1**

ИОПК 1.1 Демонстрирует навыки работы с профессиональной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам

ИПК 1. Проводит исследования, направленные на решение отдельных исследовательских задач

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Углубить освоение теории, описывающей многообразия, наделённые структурой инфинитезимальной метрики в касательном пространстве, рассмотренной в курсе «Геометрия дифференцируемых многообразий». Усовершенствовать владение соответствующей вычислительной техникой.

– Научиться применять понятийный аппарат геометрии римановых многообразий для решения практических задач профессиональной деятельности в тех случаях, где это согласуется с существом проблемы.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Второй семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Линейная алгебра, дифференциальная геометрия, метод внешних форм Картана.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## 8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Тематический план:

Тема 1 Раздел 1. Вводный курс. Необходимые сведения из метода внешних форм Картана.

Тема 2. Раздел 2. Необходимые сведения из теории дифференцируемых многообразий

Тема 3. Раздел 3. Необходимые сведения из геометрии римановых (псевдоримановых) многообразий.

Тема 4. Раздел 4. Особенности римановой (псевдоримановой) структуры с вырожденным основным тензором.

Тема 5. Раздел 5 Раздел 5. . Естественная связность четырехпараметрического векторного поля в трехмерном аффинном пространстве.

Тема 6. Раздел 6. Связность Вейля и связность Леви-Чивита на четырехпараметрическом векторном поле.

Тема 7 Раздел 7. Пара изотропных распределений на четырехпараметрическом векторном поле.

Тема 8. Раздел 8. Естественная связности на гиперповерхности пространства  $B_6$ .

Тема 9. Раздел 9. Гиперповерхность в пространстве приложенных ковекторов.

Тема 10. Раздел 10. Пространство  $B_6$  как пример полуриманова многообразия с несогласуемой метрикой.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет во втором семестре проводится в форме представления реферата. Примеры тем для рефератов:

1. Тема 1. Согласуемая и несогласуемая полуриманова метрика.
2. Тема 2 Задача о классе полуриманова многообразия.
3. Тема 3. Многообразие  $X_4$  со связностью  $\nabla^*$  нулевой кривизны.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «зачтено», «незачтено».

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=6740>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Дубровин Б.А., Новиков С.П., Фоменко А.Т. Современная геометрия. – М.: Наука, 1986
  2. Норден А.П. Пространства аффинной связности. – М.: Наука, 1976. – 432 с.
  3. Рашевский П.К. Риманова геометрия и тензорный анализ. – М.: Наука, 1967. – 664 с.
- Громол Д, Клингенберг В., Мейер В. Риманова геометрия в целом. – М.: Мир, 1971.

Б) дополнительная литература

1. **Бессе А.**, Многообразия с замкнутыми геодезическими. М.: Мир, 1981.
2. **Бишоп Р., Криттенден Р.** Геометрия многообразий. – М.: Мир, 1967.
3. **Зуланке Р., Винтген П.** Дифференциальная геометрия и расслоения. – М.: Мир, 1975.
4. **Аквис М.А.** Многомерная дифференциальная геометрия. Учебное пособие. – Калинин.: Изд-во Калинин. ун-та, 1977. – 83 С.
5. **Карган Э.** Риманова геометрия в ортогональном репере. – М.: Изд-во МГУ, 1960. – 307 С.
6. **Клингенберг В.** Многообразия с замкнутыми геодезическими. М.: Мир, 1982.
7. **Кобаяси Ш., Номидзу К.** Основы дифференциальной геометрии. – Т.1. – М.: Наука, 1981. – 344 С.
8. **Трофимов В.В.** Введение в геометрию многообразий с симметриями. – М.: МГУ, 1989. – 337 С.
9. **Хелгасон С.** Дифференциальная геометрия и симметрические пространства. – М.: Мир, 1964. – 533 С.
10. **Эйзенхарт Л.П.** Риманова геометрия. – М.: ИЛ, 1958. – 316 С.

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

- Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>
- Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

## **15. Информация о разработчиках**

Чуриков Виктор Анатольевич, доцент кафедры геометрии.