

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

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан ММФ ТГУ
Л. В. Гензе

Рабочая программа дисциплины

Дополнительные главы дифференциальной геометрии

по направлению подготовки

01.03.01 Математика, 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки :

**Основы научно-исследовательской деятельности в области математики
Основы научно-исследовательской деятельности в области математики и
компьютерных наук**

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Л. В. Гензе

Председатель УМК
Е.А.Тарасов

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам выбранной темы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 4.1 Проводит поиск и обработку научной и научно-технической информации, необходимой для решения исследовательских задач

ИОПК 4.2 Оценивает полученные результаты и формулирует выводы по итогам проведенных исследований

ИПК 1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ИПК 1.2 Подготавливает планы и программы проведения отдельных этапов научно-исследовательской работы

ИПК 1.3 Проводит отдельные этапы научно-исследовательской работы

2. Задачи освоения дисциплины

– Усвоить понятийный аппарат современной дифференциальной геометрии, теоретической физики, теории дифференцируемых многообразий, теории римановых пространств. Знания, полученные в рамках данного курса, полезны для успешного освоения курсов повышенной сложности из вариативной части учебного плана, а также прохождения учебной и производственной практик обучающихся, выбравших дисциплины / профессиональный модуль, ассоциированные с кафедрой геометрии ММФ ТГУ.

– Научиться применять понятийный аппарат метода подвижного репера и метода внешних форм Картана 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 части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Восьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Линейная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, 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.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тематический план:

Тема 1. **Метод подвижного репера.** Параметры главные и вторичные.

Тема 2. **Уравнения структуры аффинного пространства.** Базовые формы и слоевые формы.

Тема 3. **Сужения полной аффинной группы.** Структура центроаффинного пространства. Структура эквиаффинного пространства.

Тема 4. **Репер кривой.** Инварианты.

Тема 5. **Поверхность в аффинном пространстве.** Поверхность в пространствах, полученных при сужении полной аффинной группы.

Тема 6. **Дифференцируемое многообразие.** Линейная связность.

Тема 7. **Формы кручения и кривизны** пространства аффинной связности.

Тема 8. **Геодезические** пространства аффинной связности.

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 в восьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и две задачи. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Вопрос 1. Уравнения структуры аффинного пространства.
2. Вопрос 2. Форма кривизны пространства аффинной связности..

Примеры задач:

1. Задача 1. Построить аффинную связность на прямом произведении пары параллельных плоскостей трёхмерного аффинного пространства.

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

Возможно облегчение процедуры зачёта (до проставления зачёта без формальной процедуры) при условии регулярного посещения занятий, успешного решения домашних заданий и активного участия в обсуждении теоретических вопросов.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=5868>

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Картан Э. Внешние дифференциальные системы и их геометрические приложения. Изд-во МГУ, 1962.

2. Картан Э. Теория конечных непрерывных групп и дифференциальная геометрия, изложенные методом подвижного репера. Изд-во МГУ, 1963.
3. Рашевский П.К. Геометрическая теория уравнений с частными производными. М.-Л., ГИТТЛ, 1947.
4. Фавар Ж., Курс локальной дифференциальной геометрии. М., ИЛ, 1960.
5. Фиников С.П. Метод внешних форм Картана. М.-Л., ГИТТЛ, 1948.
6. Фиников С.П. Теория поверхностей. М., МГУ, 1961, 158 с.
7. Малаховский В.С. Введение в теорию внешних форм. Калининград: Изд-во КГУ, 1978. – 84 с.
8. Малаховский В.С., Бухтяк М.С. Введение в метод внешних форм Картана. Томск: Изд-во ТГУ, 2023, 84 с.

б) дополнительная литература:

9. *Шафаревич И. Р., Ремизов А. О.* Линейная алгебра и геометрия, — М.: Физматлит, 2009.
10. *Шутц Б.* Геометрические методы математической физики. — М.: Мир, 1984.
11. *Катанаев М.О.* Геометрические методы в математической физике. Математический институт имени В. А. Стеклова, 2009. – 331 с.
12. *Васенин В.В.* О существовании решений одной системы внешних дифференциальных уравнений, - Сиб. Мат. Журн., 1984, с. 774-777.
13. *Бахвалов С. В.* Замечания к методу подвижного трехгранника. Математический сборник, 7 (49), № 2, 1940, стр. 321—326.
14. *Макеев Г.Н.* К вопросу об инволютивности систем уравнений Пфаффа, Изв. вузов. Матем., 1980, номер 1, 39–44.
15. *Макеев Н.Г.* О некоторых признаках инволютивности систем уравнений Пфаффа, Изв. вузов. Матем., 1982, номер 9, 81–83.
16. *Аквис М.А., Розенфельд Б.А.* Эли Картан (1869—1951). — М.: МЦНМО, 2007. — 328 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы
- Журнал «Эксперт» - <http://www.expert.ru>
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.

<http://www.consultant.ru>

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.

Лаборатории, оборудованные ...

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

15. Информация о разработчиках

Бухтяк Михаил Степанович, доцент кафедры геометрии.