

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

Спец. семинар по 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.

ОПК-8 Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики, механики, компьютерных наук и информатики.

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

ИОПК 8.1 Демонстрирует способность подготовить конспект или план занятия по теме из области математики, механики, компьютерных наук или информатики.

ИОПК 8.2 Выбирает подходящие источники информации для подготовки конспекта или плана занятия по выбранной теме.

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 Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

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: аналитическая геометрия, дифференциальная геометрия, алгебра, математический анализ, основы тензорного исчисления, метод внешних форм Картана.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:
--практические занятия: 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. **Эрлангенская программа Феликса Клейна.** Геометрия как теория инвариантов группы, действующей в пространстве.

Тема 2. **Метод подвижного репера.** Главные и вторичные параметры. Инварианты.

Тема 3. **Эли Жозеф Картан и теория совместности систем пфаффовых уравнений.** Метод Картана, дополняющий метод подвижного репера.

Тема 4. **Конструкции классической дифференциальной геометрии, изложенные методом подвижного репера, дополненного методом Картана.**

Тема 5. **Геометрия в неевклидовых пространствах.** Сужение клейновой группы, обусловленное внесением дополнительной структуры. Центраффинное и эквивалентное пространства. Псевдоевклидово пространство..

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. Подвижной репер и его деривационные формулы.
2. Вопрос 2. Пфаффова система в инволюции.

Примеры задач:

1. Задача 1. При каких значениях константы x система 1-форм $\omega^1 = 2e^1 + xe^2 - e^3$, $\omega^2 = 3e^2 + xe^3$, $\omega^3 = xe^1 + 2e^2$ линейно зависима, если $e^1 \wedge e^2 \wedge e^3 \neq 0$?

Результаты зачета определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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=8539>

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Н.Г.Абрашина-Жадаева, И.А. Тимощенко. Основы векторного и тензорного анализа. электронный учебно-методический комплекс. Минск: БГУ, 2016 – 139 с.
2. Пальмов В.А. Элементы тензорной алгебры и тензорного анализа: Учебное пособие. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 109 с.
3. Чешкова М.А. Элементы тензорного исчисления (практикум) - Барнаул: Издательство Алтайского государственного университета, 2010 – 22 с.
4. Игнаточкина Л.А. Руководство к решению задач по тензорной алгебре векторных пространств: учебное пособие. – М.: МПГУ, 2014 – 64 с.
5. Акивис М.А. Многомерная дифференциальная геометрия. Учебное пособие – Калинин: изд-во Калининского ун-та, 1977 – 83 с.
6. Акивис М. А., Гольдберг В. В. Тензорное исчисление: Учеб. пособие. - 3-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 304 с.
7. Абрамов А.А. введение в тензорный анализ и риманову геометрию. – М.: ЛИБРОКОМ, 2012. -128 с.
8. Келлер И. Э. К 34 Тензорное исчисление: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 176 с.:
9. Кораблёв, Ф. Г. Тензорные поля на гладких многообразиях : учеб. Пособие / Ф. Г. Кораблёв. Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2022. 154 с.
10. Рашевский П.К. Риманова геометрия и тензорный анализ. – М.: Наука, 1967 – 665 с.
11. Шапуков Б.Н. Дифференциальная геометрия и тензорный анализ. – Казань: КГУ, 2011 - 135 с.

б) дополнительная литература:

12. Андрианов Ю.А. Основы алгебры тензоров. Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1998. 28 с.
13. Вильчевская Е. Н. Тензорная алгебра и тензорный анализ: учеб. пособие / Е.Н. Вильчевская. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. 46 с.
14. Элементы тензорного исчисления в евклидовом пространстве. Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 80 с.
15. Н.Г.Абрашина-Жадаева, И.А. Тимощенко. Основы векторного и тензорного анализа. электронный учебно-методический комплекс. Минск: БГУ, 2016 – 139 с.
16. Коренев Г. В. Тензорное исчисление: Учеб. пособие: Для вузов. — М.: Издво МФТИ, 2000. — 240 с, с илл. ISBN 5-89155-047-4.
17. Пальмов В.А. Элементы тензорной алгебры и тензорного анализа: Учебное пособие. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 109 с.
18. Шихобалов. Основы тензорной алгебры. Учебное пособие. – – СПб, 2018. 118 с.
19. Аминова А.В. Сборник задач и упражнений по векторному и тензорному анализу. — Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2020. – 63 с.
20. Аюпова Н.Б., Таубер Н.М. Задачи и упражнения по курсу "Векторный и тензорный анализ"/Новосиб.гос ун-т, Новосибирск, 2012. 53 с.
21. Чешкова М.А. Элементы тензорного исчисления (практикум) - Барнаул: Издательство Алтайского государственного университета, 2010 – 22 с.
22. Игнаточкина Л.А. Руководство к решению задач по тензорной алгебре векторных пространств: учебное пособие. – М.: МПГУ, 2014 – 64 с.
23. Акивис М.А. Многомерная дифференциальная геометрия. Учебное пособие – Калинин: изд-во Калининского ун-та, 1977 – 83 с.

24. Димитриенко Ю.И. Тензорное исчисление: Учеб.пособие для вузов. -М.: Высш. шк., 2001. - 575 с.
25. Победря Б. Е. Лекции по тензорному анализу: Учеб. посо- бие. — 3-е изд. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. — 264 с.
26. Акивис М. А., Гольдберг В. В. Тензорное исчисление: Учеб. пособие. - 3-е изд., пе- рераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 304 с.
27. Кумпяк Д.Е. Векторный и тензорный анализ: Учеб. пособие. - Тверь: Твер. гос. ун- т, 2007. - 160 с.
28. Сокольников И. Тензорный анализ (с приложениями к геометрии и механике сплошных сред). – М.: Наука, ФМЛ, 1971 - 376 стр.
29. Денисова И.П. Введение в тензорное исчисление и его приложения. Учебное по- собие.- 2-е изд., стер.- М.: Изд-во УНЦ ДО, 2004.- 230 с.
30. Любимов Д. В., Марышев Б. С., Циберкин К. Б. Векторный и тензорный анализ: учеб. Пособие. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2016. – 92 с.
31. Абрамов А.А. введение в тензорный анализ и риманову геометрию. – М.: ЛИБ- РОКОМ, 2012. -128 с.
32. Зубов Л.М., Карякин М.И. Тензорное исчисление. Основы теории / Л.М. Зубов, М.И. Карякин. — М.: Вузовская книга, 2005. — 117 с.: ил.
33. Остыловский А.Н. Тензоры. Учебное пособие. – Красноярск, 2006 – 77 с.
34. Малышев А.И., Максимова Г.М. Основы векторного и тензорного анализа для фи- зиков. Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижего- родский госуниверситет, 2012. – 101 с.
35. Норден А.П. Теория поверхностей – М.: ГИТТЛ, 1956 – 260 с.
36. Векуа И. Н. Основы тензорного анализа и теории ковариантов. - М.: Наука, ФМЛ, 1978, 296 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 On-eNote, 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/>

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.

15. Информация о разработчиках

Бухтяк Михаил Степанович, доцент кафедры геометрии.