



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Педагогический институт
Кафедра Математики и методики обучения математике



УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ ИГУ А.В. Семиров

«21» июня 2018 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.17.1 Геометрия многообразий

Направление подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*

Тип образовательной программы *академический бакалавриат*

Направленность (профиль) подготовки *Математика-Информатика*

Квалификация (степень) выпускника - *бакалавр*

Форма обучения *заочная*

Согласовано с УМС ПИ ИГУ

Протокол №9

от «20» июня 2018 г.

Председатель  М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой Математики и методики обучения математике

Протокол № *13*

от «*30*» *мая* 2018 г.

Зав. кафедрой  З.А. Дулатова

Иркутск 2018 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
6. Перечень практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов	8
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	11
а) основная литература;	
б) дополнительная литература;	
в) программное обеспечение;	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства (ОС)	12

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Геометрия многообразий» является ознакомление с основными понятиями дифференциальной геометрии, освоение методов и способов решения геометрических задач этого раздела, а также знакомство будущего учителя математики с общими идеями и принципами, которые лежат в основе геометрии.

Задачи дисциплины:

- дать специальные знания по дисциплине;
- изучить основные типы задач дифференциальной геометрии, а также методы их решения;
- дать представление о роли дифференциальной геометрии в формировании научного мировоззрения;
- воспитание общей математической культуры, необходимой для более глубокого понимания курса высшей геометрии;
- способствовать формированию у студентов навыков работы с учебной и научно-методической литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина «Геометрия многообразий» входит в профессиональный цикл. Она определяет объем знаний, носящий как общеобразовательный, так и специальный характер, необходимый для приобретения квалификации бакалавр педагогического образования по направлению математика.

Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для подготовки студентов к изучению последующих математических и специальных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

ПК-11 – готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

СПКМ-1 – владеет основными положениями фундаментальных и прикладных разделов математики.

СПКМ-2 – способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными разделами математики, владеет системой основных математических структур.

СПКМ-4 – владеет методологией и методикой построения математических методов решения теоретических и практических задач.

СПКМ-6 – владеет содержанием и методами элементарной математики.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия и теоремы дифференциальной геометрии; методы решения задач дифференциальной геометрии;

Уметь: применять полученные теоретические знания при решении типовых учебных задач; формулировать и доказывать основные результаты изученных разделов геометрии;

ОК-3, СПКМ-1, СПКМ-2, СПКМ-4, СПКМ-6 – 1-й.

Раздел 2. Начальные понятия теории поверхностей в евклидовом пространстве Кривые на поверхности

- 2.1 Поверхности в евклидовом пространстве, простые и гладкие поверхности. Кривые на поверхности.
- 2.2 Координатные линии. Касательная плоскость и нормаль.
- 2.3 Первая квадратичная форма поверхности.
- 2.4 Длина дуги кривой на поверхности.
- 2.5 Угол между кривыми на поверхности.
- 2.6 Площадь области на поверхности. Площадь поверхности.

Раздел 3. Геометрия поверхностей

- 3.1 Кривизна кривой, лежащей на поверхности. Вторая квадратичная форма.
- 3.2 Соприкасающийся параболоид поверхности. Главные направления и главные кривизны.
- 3.3 Полная и средняя кривизны на поверхности. Тип точки на поверхности. Поверхности постоянной кривизны.
- 3.4 Геодезическая кривизна кривой на поверхности. Геодезические линии. Полугеодезическая система координат. Кратчайшие.
- 3.5 Теорема Гаусса – Бонне. Дефект геодезического треугольника.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)			
1.	Математический анализ	1.1-1.2	1.5		
2.	Дифференциальные уравнения	1.1-1.4			
3.	Топология	1.1	2.1		

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Плоские и пространственные кривые и их свойства	Понятие кривой. Векторная функция скалярного аргумента.	1				2	3
		Касательная кривой. Соприкасающаяся плоскость.		1			2	3

		Огибающая семейства кривых.					4	4
		Длина дуги кривой. Естественный параметр. Натуральные уравнения.		1			4	5
		Сопровождающий трехгранник Френе.		1			4	5
		Кривизна кривой. Абсолютное кручение. Кручение.		1			4	5
		Формулы Френе.					4	4
2.	Начальные понятия теории поверхностей в евклидовом пространстве Кривые на поверхности	Поверхности в евклидовом пространстве, простые и гладкие поверхности. Кривые на поверхности.	1				2	3
		Координатные линии. Касательная плоскость и нормаль.					2	2
		Первая квадратичная форма поверхности.					2	2
		Длина дуги кривой на поверхности.					2	2
		Угол между кривыми на поверхности.					2	2
		Площадь области на поверхности. Площадь поверхности.					2	2
3.	Геометрия поверхностей	Кривизна кривой, лежащей на поверхности. Вторая квадратичная форма.					6	6
		Соприкасающийся параболоид поверхности					6	6

		сти. Главные направления и главные кривизны.						
		Полная и средняя кривизны на поверхности. Тип точки на поверхности. Поверхности постоянной кривизны.					5	5
		Геодезическая кривизна кривой на поверхности. Геодезические линии. Полугеодезическая система координат. Кратчайшие.					5	5
		Теорема Гаусса – Бонне. Дефект геодезического треугольника.					4	4

6. Перечень практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Плоские и пространственные кривые и их свойства	Касательная кривой. Соприкасающаяся плоскость.	3	Контрольная работа по теме №1	ОК-3, ПК-11 СПКМ-1, СПКМ-2, СПКМ-4, СПКМ-6
		Длина дуги кривой. Естественный параметр. Натуральные уравнения.	5	Контрольная работа по теме №1	ОК-3, ПК-11 СПКМ-1, СПКМ-2, СПКМ-4, СПКМ-6
		Сопровождающий трехгранник Френе.	5	Контрольная работа по теме №1	ОК-3, ПК-11 СПКМ-1,

					СПКМ-2, СПКМ-4, СПКМ-6
		Кривизна кривой. Абсолютное кручение. Кручение.	5	Контрольная работа по теме №1	ОК-3, ПК-11 СПКМ-1, СПКМ-2, СПКМ-4, СПКМ-6

6.1. План самостоятельной работы студентов

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Плоские и пространственные кривые	Выполнение домашних заданий к практическим занятиям	Выдается в конце каждого занятия	Основная: [1]-[2] Дополнительная: [1]-[3]	14
		Теоретические задания к занятиям	Доказать некоторые теоретические факты		6
2	Начальные понятия теории поверхностей в евклидовом пространстве Кривые на поверхности	Выполнение домашних заданий к практическим занятиям	Выдается в конце каждого занятия	Основная: [1]-[2] Дополнительная: [1]-[3]	12
		Теоретические задания к занятиям	Доказать некоторые теоретические факты		2
3	Геометрия поверхностей	Выполнение домашних заданий к практическим занятиям	Выдается в конце каждого занятия	Основная: [1]-[2] Дополнительная: [1]-[3]	10
		Теоретические задания к занятиям	Доказать некоторые теоретические факты		4
		Индивидуальные семестровые задания	Выдается на 15-й неделе		6

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Работа с электронными образовательными контентными:

ЭБС «Библиотех» (электронные версии книг, учебной и учебно-методической литературы по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://isu.bibliotech.ru/>;

ЭБС «Издательство «Лань» (электронные версии книг и периодических изданий по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>;

Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (межотраслевая научная библиотека, содержащая оцифрованные книги, периодические издания и отдельные статьи по всем отраслям знаний) – Режим доступа: <http://rucont.ru>;

ЭБС «Айбукс» (учебники и учебные пособия для высшего образования) – Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

Самостоятельная работа по данному курсу ориентирована на совершенствование умений по самостоятельному овладению теоретическими знаниями и их применению к решению задач. Эта работа включает в себя анализ подготовленных лекционных и самостоятельных конспектов, анализ содержания образовательно-информационных ресурсов по учебной дисциплине; подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий по решению задач.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная

- 1 Мищенко, Александр Сергеевич. Курс дифференциальной геометрии и топологии [Электронный ресурс] : учебник / А. С. Мищенко, А. Т. Фоменко. - Москва : Лань, 2010. - 502 с. : ил. ; 22 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0966-2
- 2 Сборник задач по геометрии [Электронный ресурс] / С. А. Франгулов [и др.]. - Москва : Лань", 2014. - 243 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 242. - ISBN 978-5-8114-1557-1

б) дополнительная

1. Александров, Александр Данилович. Геометрия [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Математика" / А.Д. Александров, Н.Ю. Нецветаев. - М. : Наука, 1990. - 672 с. (1 экз)
2. Базылев, Вячеслав Тимофеевич. Геометрия [Текст] : учеб. пособие: в 2 ч. Ч. 2. Проективное пространство и методы изображений. Основания геометрии. Элементы топологии. Линии и поверхности в евклидовом пространстве / В. Т. Базылев, К. И. Дуничев. - М. : Просвещение, 1975. - 368 с. (149 экз)
3. Вернер, Алексей Леонидович. Геометрия [Текст] : учеб. пособие: в 2 ч. Ч. 2 / А. Л. Вернер, Б. Е. Кантор, С. А. Франгулов. - СПб. : Спец. лит., 1997. - 320 с. - ISBN 5-87685-040-3. - ISBN 5-87685-042-X (Ч. 2) (50 экз)

в) программное обеспечение

ОС Windows, АнтивирусKaspersky, LibreOffice, MS Office, 7-zip, VLC, Mozilla Firefox, WinDjView, XnView MP, Acrobat Reader DC

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов
2. ООО«Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>
3. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»
4. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн
5. <http://standart.msu.ru/node/88> [Электронный ресурс]. – URL:

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Специальные помещения:

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой ау-

дитории, помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, лаборатория.

Техническое обеспечение:

компьютер, проектор, экран натяжной, ноутбук, компьютер, интерактивная доска, доска белая с магнитной поверхностью.

10. Образовательные технологии:

При реализации различных видов учебной работы дисциплины используются как стандартные методы обучения, так и интерактивные формы проведения занятий.

Стандартные методы обучения:

- Информационная/проблемная лекция, лекция с обратной связью
- Практические занятия (решение задач, работа в группах, опросы, беседы, работа у доски)
- Консультации преподавателя.
- Самостоятельная работа студентов (решение задач, выполнение проверочных и контрольных работ, выполнение индивидуальных семестровых заданий, работа с конспектом лекций, поиск материалов в сети интернет).

Обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- Эвристическая беседа – выдвижение гипотез, обсуждение возможных подходов к доказательству утверждений, решению задач – это неотъемлемая часть каждой лекции и практического занятия.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для определения степени сформированности компетенций студентов

Описание показателей, критериев и шкалы оценки оценочных средств содержится в отдельном файле или в учебном пособии: Бычкова О.И., Дулатова З.А. Оценка учебных достижений студентов в рамках компетентного подхода. Часть 1[Текст]: учебное пособие./ О.И. Бычкова, З.А. Дулатова. – Иркутск: ООО Издательство «Оттиск», 2017 – 108 с.

Шифр компетенции	Содержание компетенции	Оценочные средства
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Индивидуальная контрольная работа
ПК-11	готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.	Конспект Контрольная работа
СПКМ- 1	владеет основными положениями фундаментальных и прикладных разделов математики	Индивидуальная контрольная работа
СПКМ- 2	способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными разделами	Индивидуальная контрольная работа

	математики, владеет системой основных математических структур	
СПКМ- 4	владеет методологией и методикой построения математических методов решения теоретических и практических задач	Индивидуальная контрольная работа
СПКМ- 6	владеет содержанием и методами элементарной математики	Индивидуальная контрольная работа

11.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля

ПРИМЕРНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Индивидуальная контрольная работа №1

Задание 1. Найдите

- 1) уравнения элементов трехгранника Френе:
канонические уравнения касательной, главной нормали и бинормали;
уравнения соприкасающейся, нормальной и спрямляющей плоскостей;
единичные векторы касательной, главной нормали и бинормали в точке t_0 ,
- 2) кривизну и кручение в точке t_0 ,
- 3) длину дуги от t_1 до t_2 .

№ 1

$$x = 2t, y = \ln t, z = t^2, \quad t_0 = t_1 = 1, t_2 = 2.$$

№ 2

$$x = \sqrt{\frac{3}{2}} t^2, y = 2 - t, z = t^3, \quad t_0 = t_1 = 1, t_2 = 2.$$

№3

$$x = t, y = 2et, z = e^{2t}, \quad t_0 = t_1 = 0, t_2 = 1.$$

№ 4

$$x = \frac{\sqrt{2}}{3} t^3, y = t^2 + 2t, z = t^2 - 2t, \quad t_0 = t_1 = 0, t_2 = 1.$$

№ 5

$$x = 6t - t^3, y = 3t^2 + 2, z = 3(t^2 - 1), \quad t_0 = t_1 = 1, t_2 = 3.$$

№ 6

$$x = 6t - 2t^3, y = 3t + 11t^3, z = 9t^2, \quad t_0 = t_1 = 0, t_2 = \sqrt{5}.$$

№ 7

$$x = a \operatorname{sh} t \cos t, y = a \operatorname{sh} t \sin t, z = at, \quad t_0 = t_1 = 0, t_2 = \ln 2.$$

№8

$$x = t - \sin t, y = 1 - \cos t, z = 4\sin t/2, \quad t_0 = t_1 = 0, t_0 = \pi.$$

№ 9

$$x = e^t, y = e^{-t}, z = t\sqrt{2}, \quad t_0 = t_1 = 0, t_2 = \ln 3.$$

№ 10

$$x = 3t - t^3, y = 3t^2, z = 3t + t^3, \quad t_0 = t_1 = 0, t_2 = \sqrt{2}.$$

Задание 2.

Найдите дискриминантную кривую семейства кривых, исследуйте ее, выделите огибающую, сделайте чертеж:

№1

$$(x - c)^2 + y = \frac{2}{c}$$

№2

$$y = cx^2 - c^2$$

№3

$$x^2 - \frac{(y - c)^2}{c^2} = 1$$

№4

$$\frac{(x - c)^2}{c^2} + y^2 = 1$$

№5

$$x^3 + y^3 + c^3 = 3cxy$$

№6

$$y^2 + 2cx + c^2 = 0$$

№7

$$y = x^2 - 2cx + 2c^2$$

№8

$$y^3 = c(x - c)^2$$

№9

$$y = \frac{x - c}{x + c^2}$$

№10

$$cy = \frac{x + c}{cx + 1}$$

Задание 3.

Сформулировать и доказать теорему о касательной в точке $M_0(t_0)$. Доказательство изложить четко и кратко.

Объяснить, чем характеризуется вектор $\overline{r_0^{(p)}}$.

Объяснить, чем характеризуется вектор $\overline{r_0^{(q)}}$.

Заполнить таблицу и для каждого случая сделать чертеж.

		ТИП ТОЧКИ
p нечетное	q четное	
p нечетное	q нечетное	
p четное	q нечетное	
p четное	q четное	

Выяснить тип точки кривой $x = t^4$, $y = 3t^2$ при $t = 0$. Указать, является ли точка особой или обыкновенной.

Задание 4.

Найдите

- 1) вторую квадратичную форму поверхности;
- 2) главные направления и главные кривизны этой поверхности в заданной точке;
- 3) линии кривизны;
- 4) полную и среднюю кривизны;
- 5) асимптотические линии;

б) геодезическую кривизну линии $u = \text{const}$ на заданной поверхности.

(1) $x = u \cos v, y = u \sin v, z = 5v$ в точке $(u = 1; v = \frac{\pi}{2})$;

(2) $x = u + 4v, y = 2u - v, z = uv$ в точке $(u = 1; v = 1)$;

(3) $x = u^2 \cos v, y = u \sin v, z = 5u$ в точке $(u = 1; v = \frac{\pi}{2})$;

(4) $x = 2\cos u \cos v, y = 3\cos u \sin v, z = 4\sin u$ в точке $(u = 1; v = \frac{\pi}{2})$;

(5) $x = u \cos v, y = u \sin v, z = 2u^2$ в точке $(u = 1; v = \frac{\pi}{2})$;

(6) $x = 3\cos v, y = 3\sin v, z = u$ в точке $(u = 1; v = \frac{\pi}{2})$;

(7) $x = u \cos v, y = u \sin v, z = 3u$ в точке $(u = 1; v = \frac{\pi}{2})$;

(8) $x = u + 3v, y = u^2 - v^2, z = uv$ в точке $(u = 1; v = 1)$;

(9) $x = u + \cos v, y = u - \sin v, z = 2u$ в точке $(u = 1; v = \frac{\pi}{2})$;

(10) $x = (1 + \cos u)\cos v, y = (1 + \cos u)\sin v, z = 2\sin u$ в точке $(u = 1; v = \frac{\pi}{2})$.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

Вопросы к зачету

1. Понятие кривой в евклидовом пространстве: определение простейших линий; элементарной линии; гладкой линии; способы задания.
2. Касательная прямая: определение касательной прямой к кривой в заданной точке; уравнения касательных для различных способов задания кривой.
3. Длина дуги кривой. Естественная параметризация: определение дуги кривой; формулы для вычисления длины дуги кривой; определение естественной параметризации кривой. Лемма: если $\vec{r}(s)$ – естественная параметризация гладкой кривой, то вектор $\frac{d\vec{r}}{ds}$ – единичный (док-во).
4. Кривизна кривой. Вычисление кривизны: определение вектора кривизны; кривизны кривой; вычислительные формулы кривизны кривой, в произвольной и естественной параметризации.
5. Сопровождающий трехгранник Френе: определение элементов трехгранника Френе; уравнения осей и плоскостей трехгранника Френе.
6. Кручение кривой, вычислительные формулы: определение кручения кривой; вывод вычислительных формул кручения кривой для естественной и произвольной параметризации; доказательство теоремы: гладкая кривая, кручение которой везде равно нулю, плоская.
7. Формулы Френе: вывод I - III формул Френе.
8. Натуральные уравнения кривой: определение натуральных уравнений кривой. Теорема: регулярная кривая определяется своими кривизной и кручением однозначно, с точностью до положения в пространстве (без док-ва).

9. Винтовая линия: уравнения, кривизна, кручение.
10. Понятие поверхности. Способы задания: определение поверхности в евклидовом пространстве E^3 ; гладкие поверхности; способы задания поверхности.
11. Кривые на поверхности. Координатные линии: понятие кривой на поверхности; ее уравнения; определение координатных линий на поверхности.
12. Касательная плоскость и нормаль к поверхности: определение касательной плоскости к поверхности в точке; уравнение касательной плоскости для различных случаев задания поверхности; определение нормали к поверхности в точке; уравнения нормали к поверхности.
13. Первая квадратичная форма поверхности: определение первой квадратичной формы поверхности; ее свойства; вычисление коэффициентов первой квадратичной формы для различных случаев задания поверхности.
14. Длина дуги кривой на поверхности: вывод формулы для вычисления длины дуги на поверхности.
15. Угол между кривыми на поверхности: определение угла между кривыми; определение угла между направлениями $(du:dv)$ и $(\delta u:\delta v)$ вывод формулы для вычисления угла между кривыми на поверхности в их общей точке; вычисление угла между координатными линиями на поверхности.
16. Площадь области на поверхности: определение площади области на поверхности; вычислительная формула площади области на поверхности
17. Вторая квадратичная форма поверхности: определение второй квадратичной формы поверхности; вычисление коэффициентов второй квадратичной формы поверхности для различных способов задания поверхности.
18. Кривизна кривой на поверхности: определение нормальной кривизны поверхности в данной точке в данном направлении; теорема Менье; определение нормального сечения поверхности.
19. Главные направления и главные нормальные кривизны: определение главных направлений на поверхности; нахождение главных направлений; определение главных нормальных кривизн; получение квадратного уравнения для нахождения главных нормальных кривизн поверхности в точке; определение полной и средней кривизн поверхности и их вычисление через коэффициенты первой и второй квадратичных форм; тип точки на поверхности.
20. Поверхности постоянной кривизны: определение поверхностей постоянной кривизны; примеры поверхностей постоянной кривизны; вычислить полную кривизну для сферы и псевдосферы.
21. Понятие о внутренней геометрии поверхности: перечислить задачи, относящиеся к внутренней геометрии; теорема Гаусса: полная кривизна поверхности выражается через коэффициенты первой квадратичной формы и их производные (без док-ва); определение изометричных поверхностей; определение изгиба поверхности; определение геодезической линии на поверхности; теорема Гаусса-Бонне для геодезического многоугольника, для геодезического треугольника

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 91 от 9 февраля 2016г. (зарегистрирован 02.03.16, опубликовано 3.03.2016)

Автор программы: Кузуб Наталья Михайловна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики и методики обучения математике ПИ ФГБОУ ВО «ИГУ»

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры - разработчика программы.