

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.04.2024 10:00:57
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Т.А. Харитонова

« 23 » июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Дифференциальная геометрия**

направление подготовки: **02.03.01 Математика и компьютерные науки**

направленность (профиль): **Математическое и компьютерное моделирование**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль) Математическое и компьютерное моделирование.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Бизнес-информатики и математики

Заведующий кафедрой _____ О.М. Барбаков

Рабочую программу разработал

М.А. Аханова, канд.соц н., доцент _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины:

- сформировать у обучающихся представления об основных понятиях дифференциальной геометрии, ознакомить с классическими и современными методами исследований кривых и поверхностей и их использования для решения задач в профессиональной деятельности

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий, фактов и методов дифференциальной геометрии;
- знакомство с классическими и современными идеями, задачами и объектами дифференциальной геометрии;
- знакомство с возможностями методов дифференциальной геометрии для решения задач фундаментальной и прикладной математики;
- формирование навыков точности и обстоятельности аргументации в математических рассуждениях;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.
- развить интеллект, инженерную эрудицию, сформировать общепрофессиональную компетенцию фундаментальной подготовки выпускника

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание теоретических основ алгебры и аналитической геометрии;
- умения решать математические задачи,
- владение терминологическим аппаратом элементарной математики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Алгебра и геометрия». Знания, полученные при изучении дисциплины необходимы при подготовке выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен консультировать и использовать 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 в профессиональной деятельности.	ОПК – 1.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными при изучении математических, естественнонаучных и инженерных дисциплин, методами теоретического и экспериментального исследования и применяет их при решении стандартных задач профессиональной деятельности	Знать (З1) фундаментальные понятия и теоремы дифференциальной геометрии
		Уметь (У1) использовать фундаментальные математические знания для решения задач дифференциальной геометрии
		Владеть (В1) навыками использования фундаментальных знаний в области дифференциальной геометрии в профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/3	18	34		56	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в дифференциальную геометрию	3	6	-	10	19	ОПК-1.1	Реферат
2	2	Общая топология	5	10	-	16	31	ОПК-1.1	Письменная проверочная работа, Индивидуальные задания
3	3	Дифференциальная геометрия кривых и	6	10	-	17	33	ОПК-1.1	Письменная проверочная

		поверхностей							работа Индивидуальные задания
4	4	Вариационные задачи римановой геометрии	4	8	-	13	25	ОПК-1.1	Письменная проверочная работа Коллоквиум
	Зачет		-	-	-	-	-		Зачетные билеты
Итого:			18	34	-	56	108		

заочная форма обучения (ЗФО) не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение в дифференциальную геометрию»*. Криволинейные системы координат. Длина кривой в криволинейных координатах. Понятие римановой метрики в области евклидова пространства. Геометрия на сфере, плоскости. Псевдосфера и геометрия Лобачевского.

Раздел 2. *«Общая топология»*. Метрические пространства. Топологические структуры и пространства. Открытые множества, окрестности. Внутренние, внешние и граничные точки. Топология, индуцированная метрикой. Замкнутые множества. Операция замыкания. База топологии. Подпространства топологического пространства. Отделимость, связность, компактность. Непрерывные отображения и гомеоморфизмы. Понятие многообразия. Многообразие с краем. Операция склеивания. Эйлера характеристика.

Раздел 3. *«Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей»*. Плоские кривые. Пространственные кривые. Формулы Френе. Кривизна и кручение кривой. Гладкие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Первая квадратичная форма поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Главные направления. Главные кривизны. Полная и средняя кривизна поверхности. Геодезическая кривизна кривой. Геодезические линии.

Раздел 4. *«Вариационные задачи римановой геометрии»*. Понятие функционала. Экстремальные функции. Уравнение Эйлера. Экстремальность геодезических. Минимальные поверхности. Вариационное исчисление и симплектическая геометрия.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Криволинейные системы координат. Длина кривой в криволинейных координатах. Понятие римановой метрики в области евклидова пространства. Геометрия на сфере, плоскости. Псевдосфера и геометрия Лобачевского.
2	1	1	-	-	Понятие римановой метрики в области евклидова пространства. Геометрия на сфере, плоскости.

3	1	1	-	-	Псевдосфера и геометрия Лобачевского
4	2	1	-	-	Метрические пространства. Топологические структуры и пространства. Открытые множества, окрестности. Внутренние, внешние и граничные точки.
5	2	1	-	-	Топология, индуцированная метрикой. Замкнутые множества. Операция замыкания. База топологии.
6	2	1	-	-	Подпространства топологического пространства. Отделимость, связность, компактность
7	2	1	-	-	Непрерывные отображения и гомеоморфизмы. Понятие многообразия. Многообразия с краем.
8	2	1	-	-	Операция склеивания. Эйлерова характеристика.
9	3	2	-	-	Плоские кривые. Пространственные кривые. Формулы Френе.
10	3	1	-	-	Кривизна и кручение кривой. Гладкие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности
11	3	1	-	-	Первая квадратичная форма поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности.
12	3	1	-	-	Главные направления. Главные кривизны. Полная и средняя кривизна поверхности..
13	3	1	-	-	Геодезическая кривизна кривой. Геодезические линии
14	4	1	-	-	Понятие функционала.
15	4	1	-	-	Экстремальные функции. Уравнение Эйлера.
16	4	1	-	-	Экстремальность геодезических. Минимальные поверхности.
17	4	1	-	-	Вариационное исчисление и симплектическая геометрия.
Итого:		18	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Криволинейные системы координат. Длина кривой в криволинейных координатах.
2	1	2	-	-	Понятие римановой метрики в области евклидова пространства. Геометрия на сфере, плоскости.
3	1	2	-	-	Псевдосфера и геометрия Лобачевского
4	2	2	-	-	Метрические пространства. Топологические структуры и пространства. Открытые множества, окрестности. Внутренние, внешние и граничные точки.
5	2	2	-	-	Топология, индуцированная метрикой. Замкнутые множества. Операция замыкания. База топологии.
6	2	2	-	-	Подпространства топологического пространства. Отделимость, связность, компактность
7	2	2	-	-	Непрерывные отображения и гомеоморфизмы. Понятие многообразия. Многообразия с краем.
8	2	2	-	-	Операция склеивания. Эйлерова характеристика.
9	3	2	-	-	Плоские кривые. Пространственные кривые. Формулы Френе.
10	3	2	-	-	Кривизна и кручение кривой. Гладкие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности
11	3	2	-	-	Первая квадратичная форма поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности.
12	3	2	-	-	Главные направления. Главные кривизны. Полная и средняя кривизна поверхности..
13	3	2	-	-	Геодезическая кривизна кривой. Геодезические линии
14	4	2	-	-	Понятие функционала.
15	4	2	-	-	Экстремальные функции. Уравнение Эйлера.
16	4	2	-	-	Экстремальность геодезических. Минимальные поверхности.
17	4	2	-	-	Вариационное исчисление и симплектическая геометрия.
Итого:		34			

Лабораторные работы

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	3	-	-	Криволинейные системы координат. Длина кривой в криволинейных координатах.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к написанию и защите реферата.
2	1	3	-	-	Понятие римановой метрики в области евклидова пространства. Геометрия на сфере, плоскости.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к написанию и защите реферата.
3	1	4	-	-	Псевдосфера и геометрия Лобачевского	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к написанию и защите реферата.
4	2	3	-	-	Метрические пространства. Топологические структуры и пространства. Открытые множества, окрестности. Внутренние, внешние и граничные точки.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе.
5	2	3	-	-	Топология, индуцированная метрикой. Замкнутые множества. Операция замыкания. База топологии.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе.
6	2	4	-	-	Подпространства топологического пространства. Отделимость, связность, компактность	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе
7	2	3	-	-	Непрерывные отображения и гомеоморфизмы. Понятие многообразия. Многообразие с краем.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе
8	2	3	-	-	Операция склеивания. Эйлерова характеристика.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе
9	3	3	-	-	Плоские кривые. Пространственные кривые. Формулы Френе.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе и решение индивидуальных задач
10	3	4	-	-	Кривизна и кручение кривой. Гладкие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе и решение индивидуальных задач
11	3	4	-	-	Первая квадратичная форма поверхности. Вторая квадратичная форма	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе и решение индивидуальных задач
12	3	3	-	-	Главные направления. Главные кривизны. Полная и средняя кривизна поверхности..	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе и

						решение индивидуальных задач
13	3	3	-		Геодезическая кривизна кривой. Геодезические линии	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе и решение индивидуальных задач
14	4	3	-	-	Понятие функционала.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к коллоквиуму, письменной проверочной работе и решение индивидуальных задач
15	4	3	-	-	Экстремальные функции. Уравнение Эйлера.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к коллоквиуму, письменной проверочной работе и решение индивидуальных задач
16	4	3	-	-	Экстремальность геодезических. Минимальные поверхности.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к коллоквиуму, письменной проверочной работе и решение индивидуальных задач
17	4	4	-	-	Вариационное исчисление и симплектическая геометрия.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к коллоквиуму, письменной проверочной работе и решение индивидуальных задач
Итого:		56				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: проблемно-поисковый метод, дискуссия, лекции визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

- заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется;
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется.

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Подготовка и защита реферата	0-10
2	Письменная проверочная работа № 1	0-15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-25
2 текущая аттестация		
4	Индивидуальное задание № 1	0-20
5	Письменная проверочная работа № 2	0-15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-35
3 текущая аттестация		
7	Индивидуальное задание № 2	0-14
8	Письменная проверочная работа № 3	0-20
9	Коллоквиум	0-6
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru;
- Национальная электронная библиотека (НЭБ);
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;

- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Дифференциальная геометрия	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт.</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p> <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся овладевают навыками решения задач дифференциальной геометрии; выполняют письменные проверочные работы.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении теоретического лекционного и практического материала для подготовки к письменным проверочным работам и коллоквиумам, подготовке и защите реферата, а также к защите индивидуальных заданий.

Индивидуальные задания обучающиеся получают у преподавателя дисциплины и выполняют самостоятельно, вне практических занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, выполнение упражнений по образцу, выполнение индивидуальных упражнений, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной форме или в форме практических заданий.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Дифференциальная геометрия**

Код, направление подготовки **02.03.01 Математика и компьютерные науки**

Направленность (профиль) **Математическое и компьютерное моделирование**

Код компетенции	Код и наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 - 2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	ОПК – 1.1 Эффективно применяет в своей профессиональной деятельности знания, полученные в области математических и (или) естественных наук	Знать (З1) фундаментальные понятия и теоремы дифференциальной геометрии	Не знает основные понятия дифференциальной геометрии	Знает на низком уровне основные понятия дифференциальной геометрии	Знает на среднем уровне основные понятия дифференциальной геометрии	Знает в совершенстве основные понятия дифференциальной геометрии
		Уметь (У1) использовать фундаментальные математические знания для решения задач дифференциальной геометрии	Не умеет применять фундаментальные математические знания для решения задач дифференциальной геометрии	Умеет на низком уровне применять фундаментальные математические знания для решения задач дифференциальной геометрии	Умеет на среднем уровне применять фундаментальные математические знания для решения задач дифференциальной геометрии	Умеет в совершенстве применять фундаментальные математические знания для решения задач дифференциальной геометрии
		Владеть (В1) навыками использования фундаментальных знаний в области дифференциальной геометрии в профессиональной деятельности	Не владеет навыками использования фундаментальных знаний в области дифференциальной геометрии в профессиональной деятельности	Владеет на низком уровне навыками использования фундаментальных знаний в области дифференциальной геометрии в профессиональной деятельности	Владеет на среднем уровне навыками использования фундаментальных знаний в области дифференциальной геометрии в профессиональной деятельности	Владеет в совершенстве навыками использования фундаментальных знаний в области дифференциальной геометрии в профессиональной деятельности

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Дифференциальная геометрия**Код, направление подготовки: **02.03.01 Математика и компьютерные науки**Направленность (профиль): **Математическое и компьютерное моделирование**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей / П. Манфредо ; пер. Н. Г. Перлова. - Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2013. - 608 с. http://www.iprbookshop.ru/28887.html	ЭР*	30	100%	+
2	Дифференциальная геометрия : практикум / Ю. В. Нагребецкая, О. Е. Перминова ; под редакцией М. В. Волкова. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. - 72 с. http://www.iprbookshop.ru/107033.html	ЭР*	30	100%	+
3	Дифференциальная геометрия в упражнениях и задачах : учебное пособие / Е. А. Павлов, О. И. Рудницкий. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 76 с. https://e.lanbook.com/book/195518	ЭР*	30	100%	+
4	Геометрия: планиметрические задачи на построение : учебное пособие для вузов / В. А. Далингер. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 155 с. https://urait.ru/bcode/493671	ЭР*	30	100%	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>