

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 01.09.2023 11:11:12

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



А.Г.Балашов

2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дифференциальная геометрия и топология»

Направление подготовки - 01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) - «Компьютерная математика и математическое моделирование»

Москва 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1. ДГиТ Способен использовать понятия и методы дифференциальной геометрии и топологии в профессиональной деятельности.	<i>Знает</i> фундаментальные понятия и теоремы дифференциальной геометрии и топологии. <i>Умеет</i> применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области дифференциальной геометрии и топологии <i>Имеет опыт</i> выбора методов решения задач в области дифференциальной геометрии и топологии в профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания обязательного минимума содержания в объеме программы среднего образования по предметам «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Основы математического анализа», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
4	8	2	72	16	-	16	40	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Кривые в трехмерном евклидовом пространстве	6	-	6	15	Контроль выполнения текущих домашних заданий Контрольная работа
2. Геометрия поверхностей	6	-	6	15	Контроль выполнения текущих домашних заданий Контрольная работа
3. Топология	4	-	4	10	Контроль выполнения текущих домашних заданий.

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекционного занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Необходимые сведения о вектор-функциях, основная лемма. Определение кривой, простые, регулярные кривые, касательный вектор. Эквивалентные кривые, натуральный параметр. Теорема о натуральной параметризации кривой.
	2	2	Кривизна кривой, радиус кривизны. Кривые общего типа, вектор главной нормали кривой. Базис Френе кривой, формулы Френе.

			Плоские кривые. Критерий плоскости кривой.
	3	2	Формулы Френе для кривых с произвольным параметром. Формулы для кривизны, кручения и базиса Френе для кривых с произвольным параметром (лемма и теорема). Строение кривой вблизи некоторой ее точки; соприкасающаяся, нормальная и спрямляющая плоскости.
2	4	2	Параметризация, элементарная поверхность, кривые на поверхности, диффеоморфизм. Эквивалентные параметризации. Примеры поверхностей. Касательная плоскость и касательное пространство. Теорема о касательных векторах поверхности. Теорема о корректности определения касательного пространства.
	5	2	Первая квадратичная форма поверхности. Ее применения. Отображения поверхностей, дифференциал отображения поверхностей, диффеоморфизмы поверхностей, теорема о диффеоморфизмах. Изометрии евклидовых пространств. Изометрии поверхностей. Теорема о совпадении квадратичных форм при изометриях. Теорема о соответствующих кривых при изометриях. Примеры вычисления первой квадратичной формы (плоскость, цилиндр, поверхность вращения, катеноид, геликоид, линейчатые поверхности).
	6	2	Вектор нормали к поверхности, нормальные сечения, относительная кривизна нормального сечения, функция нормальной кривизны поверхности. Вторая квадратичная форма, вычисление функции нормальной кривизны через первую и вторую квадратичные формы. Главные кривизны и главные направления поверхности. Полная и средняя кривизна поверхности. Нахождение главных кривизн и главных направлений поверхности.
3	7	2	Топологическое пространство, метрическое пространство, база окрестностей, база топологии, первая и вторая аксиомы счётности, аксиомы отделимости. Непрерывные отображения, гомеоморфизмы.
	8	2	Компактные пространства, связные пространства и их свойства.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ лекционного занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Параметризация кривых. Базис Френе кривой, формулы Френе.
	2	2	Формулы для кривизны, кручения и базиса Френе для кривых с произвольным параметром.
	3	2	Строение кривой вблизи некоторой ее точки; соприкасающаяся, нормальная и спрямляющая плоскости. Контрольная работа.
2	4	2	Параметризация поверхностей, эквивалентные параметризации. Примеры поверхностей: цилиндр, поверхности вращения, линейчатые поверхности и их частные случаи (конус,

			цилиндрическая поверхность). Касательная плоскость и касательное пространство.
	5	2	Первая квадратичная форма поверхности. Ее применения.
	6	2	Вторая квадратичная форма, вычисление функции нормальной кривизны через первую и вторую квадратичные формы. Контрольная работа
3	7	2	Непрерывные отображения, гомеоморфизмы. Примеры топологических пространств.
	8	2	Компактные пространства, связные пространства и их свойства.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий.
	7	Подготовка к контрольной работе.
2	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий.
	7	Подготовка к контрольной работе.
3	10	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Общее

- ✓ Методические рекомендации студентам по изучению курса «Дифференциальная геометрия и топология»

Модуль 1 «Кривые в трехмерном евклидовом пространстве»

- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории – см. литературу [1]
- ✓ Материалы для практических занятий – см. литературу [2]

Модуль 2 «Геометрия поверхностей»

- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории – см. литературу [1]

- ✓ Материалы для практических занятий – см. литературу [2]

Модуль 3 «Топология»

- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории – см. литературу [1]
- ✓ Материалы для практических занятий – см. литературу [2]

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Паньженский В.И. Введение в дифференциальную геометрию. Санкт-Петербург: Лань, 2015. [Электронный ресурс]: <https://e.lanbook.com/book/212126> (дата обращения: 30.03.2023).
2. Шаров Г.С., Шелехов А.М., Шестакова М.А. Сборник задач по дифференциальной геометрии. Москва: МЦНМО, 2005. [Электронный ресурс]: <https://e.lanbook.com/book/9440> (дата обращения: 30.03.2023)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 30.03.2023). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 30.03.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде. С этой целью для освоения образовательной программы применяются ресурсы электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

В частности, для взаимодействия преподавателя со студентами с целью оперативного консультирования по вопросам текущих домашних заданий и материала докладов в случае необходимости используется раздел «Домашние задания» среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем также используются электронная почта и социальная сеть «В контакте» (<https://vk.com/galfimov>)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1. ДГ и Т «Способен использовать понятия и методы дифференциальной геометрии и топологии в профессиональной деятельности».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Лекции и практические занятия проводятся контактно в соответствии с расписанием (2 часа в неделю). Посещение занятий обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно, их посещать необязательно.

Текущие домашние задания содержат практико-ориентированные задания на опыт деятельности.

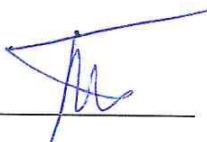
В период изучения дисциплины студентам предоставляется в электронном виде учебно-методические материалы (перечень приведен в разделе 6), а также «Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины» (включающие описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания). Материалы размещаются в ОРИОКС по адресу <http://orioks.miet.ru/>.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: работа на занятиях и контрольная работа. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Описание структуры и график контрольных мероприятий доступны в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:


Профессор каф. ВМ-1, д.ф.-м.н.



/Алфимов Г.Л./

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология» по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Компьютерная математика и математическое моделирование», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.04 2023 года, протокол № 11


Заведующий кафедрой ВМ-1

 /А.А.Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /