

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 06.10.2023 11:55:54
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



А.Г. Балашов

04 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дифференциальная геометрия и топология»

Направление подготовки - 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Направленность (профиль) - «Компьютерная математика и анализ данных»

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 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. ДГиТ Способен использовать понятия и методы дифференциальной геометрии и топологии в профессиональной деятельности.	Знает фундаментальные понятия и теоремы дифференциальной геометрии и топологии. Умеет применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области дифференциальной геометрии и топологии Имеет опыт 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 авторизованных 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 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленность (профиль) «Компьютерная математика и математическое моделирование», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.03 2024 года, протокол № 8.

Заведующий кафедрой ВМ-1

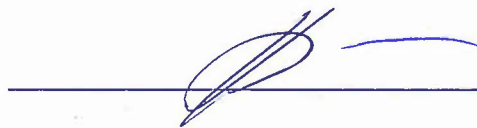


/А.А.Прокофьев/

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 /