

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
И. о. декана механико-математического
факультета МГУ

_____ /В. Н. Чубариков /

«__» _____ 2018 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:	Элементы топологии и симплектической геометрии
Уровень высшего образования:	Специалитет
Направление подготовки / специальность:	01.05.01 «Фундаментальные математика и механика»
Направленность (профиль)/специализация ОПОП:	Специализация «Фундаментальная математика»
Форма обучения:	Очная
Язык преподавания:	Русский
Автор (авторы) программы:	Фоменко Анатолий Тимофеевич, академик. РАН, д.ф.-м.н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
На заседании кафедры дифференциальной геометрии и приложений

Москва 2018

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности «Фундаментальные математика и механика» (программы специалитета) от 22 июля 2011 года № 729 (в редакции приказов МГУ от 22 ноября 2011 года № 1066, от 21 декабря 2011 года № 1228, от 30 декабря 2011 года № 1289, от 30 июня 2016 года № 746).

Содержимое

1.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	3
2.	Объем дисциплины	3
3.	Формат обучения	3
4.	Преподаватели	3
5.	Входные требования для освоения дисциплины	3
6.	Результаты обучения по дисциплине	3
7.	Содержание дисциплины	5
8.	Ресурсное обеспечение	7
8.1.	Список основной литературы	7
8.2.	Список дополнительной литературы (при наличии)	7
8.3.	Список программного обеспечения	7
8.4.	Список баз данных и информационных справочных систем	7
8.5.	Список ресурсов сети «Интернет»	7
8.6.	Материально-техническое обеспечение	7
9.	Фонд оценочных средств	7
9.1.	Текущий контроль успеваемости	7
9.2.	Промежуточная аттестация	8

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Относится к вариативной части.

2. Объем дисциплины

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., в том числе 36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 72 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

3. Формат обучения

Очный с применением электронного обучения.

4. Преподаватели

Дисциплину ведут преподаватели кафедры дифференциальной геометрии и приложений.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Освоение дисциплин "Математический анализ", "Линейная алгебра" в объеме бакалавриата, освоение дисциплин "Дифференциальная геометрия" и "Дополнительные главы математического анализа".

6. Результаты обучения по дисциплине

Компетенции выпускников	Индикаторы достижения компетенций, реализуемые в настоящей дисциплине (модуле) ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
Компетенция УК-1 Способность формулировать научно обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.	Индикатор УК-1.1 Способен формулировать научно обоснованные гипотезы.	Уметь формулировать научно обоснованные гипотезы.
	Индикатор УК-1.2 Умеет создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.	Знать основные принципы математического моделирования. Уметь создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.

¹ В настоящем столбце должны быть указаны только те индикаторы достижения компетенций, которые связаны с данной дисциплиной (модулем) согласно таблице 4.1. Общей характеристики ОПОП.

<p>Компетенция ОПК-1 Готовность использовать фундаментальные знания в области дифференциальной геометрии и топологии в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Индикатор ОПК-1.1. Способен использовать фундаментальные знания в области дифференциальной геометрии и топологии в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основные понятия в области дифференциальной геометрии и топологии</p> <p>Уметь применять знания в области дифференциальной геометрии и топологии</p> <p>Владеть основными методами дифференциальной геометрии и топологии.</p>
<p>Компетенция ПК-1. Способность к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации</p>	<p>Индикатор ПК-1.1. Способен анализировать поставленные задачи, выбирать и реализовывать методы решения задач математики и механики.</p>	<p>Знать основные методы решения задач, рассматриваемых в дисциплине.</p> <p>Уметь выбирать метод решения конкретной задачи с учетом ограничений на область применимости методов.</p>
<p>Компетенция ПК-2. Способность к самостоятельному анализу физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики</p>	<p>Индикатор ПК-2.1. Способен анализировать физические аспекты в классических постановках математических задач и задач механики</p>	<p>Знать основные постановки задач в рассматриваемой области знаний.</p> <p>Уметь анализировать физические аспекты в классических постановках математических задач и задач механики</p>
<p>Компетенция ПК-3. Способность создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций</p>	<p>Индикатор ПК-3.1. Способен создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций</p>	<p>Знать основные математические модели в изучаемой области знаний.</p> <p>Уметь варьировать изучаемые модели с целью повышения точности модели и/или изменения области применимости модели</p>
<p>Компетенция ПК-5.</p>	<p>Индикатор ПК-5.1. Ориентируется в современных методах и</p>	<p>Знать современные методы и алгоритмы компьютерной математики,</p>

Умение ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики	алгоритмах компьютерной математики	их достоинства и недостатки, области применимости.
СПК-1. Владение специальными разделами фундаментальной математики, методами анализа и решения задач специализации	СПК-1.1. Владеет методами анализа и решения задач специального раздела фундаментальной математики	Знать: методы анализа и решения задач специального раздела фундаментальной математики Уметь: обоснованно выбирать методы решения задач специального раздела фундаментальной математики Владеть: техниками применения методов анализа и решения задач специального раздела фундаментальной математики

7. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Номинальные трудозатраты обучающегося				
		Всего ак. ч.	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, ак. ч.			Самостоят. работа, ак. ч.
			Ауд., ак. ч.	Лекции, ак. ч.	Семинары, практ., ак. ч.	
1	Кривые на плоскости и в пространстве.	6	2	2		4
2	Двумерные поверхности. Погружения и вложения двумерных поверхностей в евклидово пространство. Сфера Александера.	6	2	2		4
3	Теорема классификации двумерных поверхностей. Ориентируемость и неориентируемость. Свойства проективной плоскости, бутылки Клейна, сфер с ручками.	6	2	2		4
4	Многомерные многообразия как поверхности в евклидовом пространстве. Задание гладкого многообразия при	6	2	2		4

	помощи локальных карт и атласа.					
5	Теоремы Уитни и вложения и погружении многообразий в евклидово пространство.	6	2	2		4
6	Трехмерные многообразия. Разложение трехмерной сферы в сумму двух полноторий. Расслоение Хопфа. Многомерные проективные пространства.	6	2	2		4
7	Симплициальные пространства. Триангуляции и клетки. Гомотопия, гомотопическая эквивалентность. Изотопия. Теория накрытий. Степень отображения гладких многообразий.	6	2	2		4
8	Фундаментальная группа клеточного комплекса. Накрытия и фундаментальная группа.	6	2	2		4
9	Теорема о накрывающей гомотопии. Универсальные накрытия. Теорема ван Кампена (без док-ва).	6	2	2		4
10	Симплициальные гомологии. Клеточные гомологии. Эйлерова характеристика. Основные свойства групп гомологий. Примеры вычисления.	12	4	4		8
11	Невырожденные критические точки, их индекс. Лемма Морса. Основные свойства функций Морса. Перестройки поверхностей уровня функций Морса. Операция приклейки ручек.	8	4	4		4
12	Основная теорема теории Морса. Простые и сложные функции Морса. Понятие атома-бифуркации. Молекулы и функции Морса.	6	2	2		4

13	Линейная симплектическая структура. Изотропность, лагранжевость. Группа симплектических преобразований.	6	2	2		4
14	Симплектическая структура на многообразии. Теорема Дарбу.	6	2	2		4
15	Канонические симплектические координаты. Примеры симплектических многообразий (кокасательные расслоения и т.п.).	12	4	4		8
16	Промежуточная аттестация (экзамен)	4	0			4
	Итого, ак. ч.	108	36	36	0	72
	Итого, з. е.	3				

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Список основной литературы

Фоменко А. Т. Симплектическая геометрия: методы и приложения. Второе издание. — URSS, ЛЕНАНД Москва, 2022. — 408 с.

Дубровин Б. А., Новиков С. П., Фоменко А. Т. Современная геометрия: Методы и приложения: Геометрия и топология многообразий. Том.2. Издание 7-е. — URSS Москва, 2021.

Мищенко А. С., Фоменко А. Т. Курс дифференциальной геометрии и топологии, Изд.4, перераб. и доп. — ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА URSS Москва, 2020. — 504 с.

Фоменко А. Т. Дифференциальная геометрия и топология. Дополнительные главы. — ЛЕЛАНД, URSS Москва, 2019. — 304 с.

8.2. Список дополнительной литературы (при наличии)

8.3. Список программного обеспечения

Не требуется

8.4. Список баз данных и информационных справочных систем

Не требуется

8.5. Список ресурсов сети «Интернет»

Не требуется

8.6. Материально-техническое обеспечение

Аудитория с мультимедиа проектором.

9. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС), оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

9.1. Текущий контроль успеваемости

Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, критерии и шкалы оценивания.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме регулярного устного опроса слушателей на занятиях.

9.2. Промежуточная аттестация

Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), критерии и шкалы оценивания.

Аттестация проводится в форме устного экзамена; вопросы экзамена совпадают со списком тем курса, приведённым полностью в п.7.