



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.18.1 Топология

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 № *16*

от «*20*» *мая* 20 *18* г.

Зав. кафедрой  В.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	5
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	7
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	8
а) основная литература;	
б) дополнительная литература;	
в) программное обеспечение;	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	8
10. Образовательные технологии	8
11. Оценочные средства (ОС)	9

1. Цели и задачи изучения дисциплины

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

Задачи дисциплины:

- дать специальные знания по дисциплине;
- изучить основные типы задач топологии, а также методы их решения;
- дать представление о роли топологии 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 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.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия и теоремы топологии; методы решения топологических задач;

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

ОК-3, СПКМ-1, СПКМ-2, СПКМ-4 – 1-й.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс
		5
Аудиторные занятия (всего)	6	6
В том числе:	-	-
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	4	4

Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	62	62
В том числе:	-	-
Самостоятельное изучение теоретического материала	30	30
Выполнение индивидуальной контрольной работы	32	32
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		4 3а
Контактная работа (всего)	12,2	12,2
Общая трудоемкость	72	72
часы		
зачетные единицы		
	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Топологические пространства и их свойства

- 1.1 Аксиоматика метрического пространства..
- 1.2 Аксиоматика топологического пространства.
- 1.3 Свойства топологических пространств. Подпространства.
- 1.4 Связность. Хаусдорфовость. Компактность.

Раздел 2. Отображение топологических пространств.

- 2.1 Непрерывность отображения.
- 2.2 Гомеоморфизм.

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)			
		1.1-1.4	2.1-2.3	3.1	
1.	Математический анализ	1.1-1.4	2.1-2.3	3.1	
2.	Численные методы решения интегральных уравнений	1.1-1.4	2.1-2.3		

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семин	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Топологические пространства и их свойства	Аксиоматика метрического пространства.	1				10	11
		Аксиоматика топологического пространства	1				10	11
		Свойства топологических пространств.		1			10	11

		Подпространства						
		Связность. Хаусдорфовость. Компактность		1			10	11
2.	Отображение топологических пространств	Непрерывные отображения		1			10	11
		Гомеоморфизм		1			12	13

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.	Топологические пространства и их свойства	Свойства топологических пространств. Подпространства	11	контрольная работа по теме «Метрические и топологические пространства»	ОК-3, ПК-11 СПКМ-1, СПКМ-2, СПКМ-4
		Связность. Хаусдорфовость. Компактность	11	контрольная работа по теме «Метрические и топологические пространства»	ОК-3, ПК-11 СПКМ-1, СПКМ-2, СПКМ-4
2.	Отображение топологических пространств	Непрерывность отображений	11	контрольная работа по теме «Непрерывные отображения и гомеоморфизмы»	ОК-3, ПК-11 СПКМ-1, СПКМ-2, СПКМ-4
		Гомеоморфизм	13	контрольная работа по теме «Непрерывные отображения и гомеоморфизмы»	ОК-3, ПК-11 СПКМ-1, СПКМ-2, СПКМ-4

6.1. План самостоятельной работы студентов

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Топологические пространства и их свойства	Выполнение индивидуальной контрольной работы №1		Основная: [1]-[4] Дополнительная: [1]-[5]	22
		Теоретические задания к занятиям	Доказать некоторые теоретические факты		22
2	Отображение топологических пространств	Выполнение индивидуальной	Выдается в конце	Основная: [1]-[4] Дополнительная:	11

	х пространств	контрольной работы №2	каждого занятия	[1]-[5]	
		Теоретические задания к занятиям	Доказать некоторые теоретические факты		11

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Работа с электронными образовательными контентом:

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

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 контрольных работ.

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

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

а) основная

- 1 Александров, Павел Сергеевич. Введение в теорию множеств и общую топологию [Электронный ресурс] / П. С. Александров. - Москва : Лань, 2010. - 367 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Предм. указ.: с. 364-367. - Библиогр.: с. 362-363. - ISBN 978-5-8114-0981-5
- 2 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
- 3 Подран, Виталий Ефимович. Элементы топологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Подран. - Москва : Лань, 2008. - 186 с. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 182-183. - ISBN 978-5-8114-0763-7
- 4 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

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. Бакельман, Илья Яковлевич. Высшая геометрия [Текст] : учебное пособие / И.Я. Бакельман. - М. : Просвещение, 1967. - 366 с. (10 экз)
4. 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)
5. Ефимов, Николай Владимирович. Высшая геометрия [Текст] : учеб. пособие / Н. В. Ефимов. - Изд 7-е, стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 584 с. - ISBN 5-9221-0267-2 (2 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:

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 аудитории, 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.
- Кейс-метод – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной деятельности (разбор конкретных ситуаций).
- Разбор конкретных ситуаций/деловая игра.
- Выполнение заданий (решение задач) с использованием компьютерных программ.

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.

Шифр компетенции	Содержание компетенции	Оценочные средства
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	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	контрольная работа
СПКМ - 2	способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными разделами математики, владеет системой основных математических структур	контрольная работа
СПКМ - 4	владеет методологией и методикой построения математических методов решения теоретических и практических задач	контрольная работа

11.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля

ПРИМЕРНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа №1 по теме «Метрические и топологические пространства»

1. Выясните, какая функция на множестве действительных чисел является метрикой
а) $\rho(x, y) = |y - x|$; б) $\rho(x) = |x|$; в) $\rho(x, y) = y - x$; г) $\rho(x, y) = -|y - x|$.
2. В множестве $X = \{a, b, c, d\}$
 - 1) выясните является ли топологией множество $\{X, \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$;
 - 2) опишите замкнутые и открытые множества в X ;
 - 3) найдите замыкание, внутренность и границу множества $A = \{a, c, d\}$;
 - 4) введите индуцированную топологию в множестве A ;
 - 5) выясните, является ли множество A всюду плотным в X ;
 - 6) выясните, является ли пространство X связным, хаусдорфовым, компактным

Контрольная работа №2 по теме «Непрерывные отображения и гомеоморфизмы»

1. Непрерывно ли отображение f отрезка $[1, 5]$ (с топологией, индуцированной топологией прямой) в пространство стрелки

$$f(x) = \begin{cases} x-1, & x \in [1,3], \\ \frac{x-1}{2}, & x \in (3,5]. \end{cases}$$

2. Пусть $X = \{a, b, c\}$ – антидискретное пространство, $Y = \{q, w, e\}$ – пространство с топологией $\tau = \{\emptyset, Y, \{q\}, \{q, w\}\}$. Выясните, является ли следующее отображение гомеоморфизмом:
 $f : a \rightarrow q, b \rightarrow w, c \rightarrow e$.

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

Вопросы к зачету

1. Аксиоматика топологического пространства. Примеры топологических пространств. Замкнутые множества.
2. Аксиоматика метрического пространства. Примеры метрических пространств.
3. Топология, индуцируемая метрикой.
4. Внутренние, внешние, граничные точки. Замыкание.
5. База. Подпространства.
6. Связность. Хаусдорфовость. Компактность.
7. Непрерывность отображения. Гомеоморфизм.

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.