Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Байханов Исмаил Баутдинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.06.2022 10:12:17
Уникальный программный ключ:
442c337cd125e1d014f62698c9d813e502697764

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чеченский государственный педагогический университет»

Кафедра математического анализа

Утверждаю
И.о. зав.каф. Х.С. Тарамова

Протокол № 8 от 28 апреля
заседания кафедры

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТОПОЛОГИЯ»

44.04.01- Педагогическое образование

«Математическое образование»

Магистратура

заочная

2021

Грозный, 2021

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: сформировать представление об основах топологии и развить способность применять полученные теоретические знания к решению актуальных практических и теоретических задач.

Задачи изучения дисциплины:

– изучение топологических пространств и непрерывных отображений, топологии, метрики, компактности, метрики Хаусдорфа;

– развитие абстрактного мышления, освоение аппарата современной математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1. О. 02.04 «Топологи» относится к обязательной части блока 1. Дисциплины (модули) профильного модуля.

Дисциплина является обобщением на бесконечномерный случай идей и методов теории множеств, математического анализа и геометрии. Идеи, методы, терминология, обозначения и стиль топологии пронизывают почти все области математики, объединяя ее в единое целое. Знания и практические навыки, полученные по дисциплине «Топология», используются обучаемыми при изучении профессиональных дисциплин, а также при выполнении курсовых и домашних работ.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенции:

– ПК-2 – способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики.

Планируемые результаты обучения

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-2 – способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики	ИПК 2.1. Знает: основные понятия, определения и свойства математических объектов в области геометрии и топологии, методы их доказательства, возможные сферы применения изучаемых объектов. ИПК 2.2. Умеет: анализировать математические задачи, выводить алгоритмы на основе знаний в области математического образования. ИПК 2.3.1. Владеет: математическим аппаратом, предназначенным для решения задач, относящихся профессиональной деятельности; ИПК 2.3.2. Владеет: навыками решения математических задач, необходимыми для профессиональной деятельности.	**знать:** - основные понятия, определения и свойства объектов топологии; формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательств; - возможные сферы их связи и приложения в других областях математики и дисциплинах естественно-научного содержания; – базовые соотношения теории топологических пространств и непрерывных отображений; **уметь:** - доказывать утверждения топологии; – решать задачи топологии; - применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественно-научного содержания; **владеть:**

		– математическим аппаратом топологии, предназначенным для решения задач, относящихся профессиональной деятельности; - методами доказательства утверждений; - навыками решения математических задач, необходимыми для профессиональной деятельности; – навыками применении стандартных приемов и методов топологии.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 академ. часа)

	Количество академических часов
4.1. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем	10
4.1.1. аудиторная работа	6
в том числе:	
лекции	2
практические занятия, семинары, в том числе практическая подготовка	8
4.1.2. внеаудиторная работа	
в том числе:	
индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	2
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	1
4.2. Объем самостоятельной работы обучающихся	94
в том числе часов, выделенных на подготовку к зачету	18

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	**Наименование темы (раздела) дисциплины**	**Общая трудоёмкость в акад.часах**	**Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад.часах)**		
			Лек	**Прак**	**СР**
1.	*Топологические пространства и непрерывные отображения.* Топология. Метрика. Подпространства. Непрерывные отображения. Аксиомы отделимости. Аксиомы счётности. Компактность. Топологические конструкции; суммы, произведения, факторпространства. Склеивание. Проективные пространства. Гомотопии	37	1	4	32
2.	*Клеточные пространства и их топологические свойства.* Основные понятия. Склеивание клеточных пространств тз шаров. Канонические клеточные разбиения сфер, шаров и проективных пространств.				

	Симплициальные пространства и симплициальные отображения. Полиэдры. Симплициальные конструкции. Симплициальная аппроксимация непрерывного отображения. Гомотопические свойства клеточных пространств.	33,5	0,5	2	31
3.	*Пространства замкнутых подмножеств.* Верхний и нижний пределы последовательности множеств. Предел сходящейся последовательности множеств. Пространство замкнутых подмножеств компакта. Пространство компактных подмножеств. Метрика Хаусдорфа.	33,5	0,5	2	31
	Итого	108	2	8	94(+4 зачет)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины. Тема.	Вид самостоятельной работы обучающихся
1.	Непрерывные отображения. Пространства непрерывных отображений.	Подготовка сообщений и докладов Конспект
2.	Клеточные конструкции. Звёзды. Линки.	Подготовка сообщения или доклада. Конспект
3.	Пространство компактных подмножеств.	Подготовка сообщения или доклада. Конспект

1) Игнаточкина, Л.А. Топология для бакалавров математики: учебное пособие / Игнаточкина Л.А.. — Москва: Прометей, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-9907453-1-5. — Текст: электронный. ЭБС IPR BOOKS URL: http://www.iprbookshop.ru/58207.html.

2) Афанасьев, В.И. Высшая математика: Специальные разделы: учебное пособие /В.И. Афанасьев, А.И. Кириллов, О. В. Зимина, И. М. Петрушко, Т. А. Сальникова.-М.:Физматлит,2003.-400с.

3) Асташова, И.В. Геометрия и топология: учебное пособие / Асташова И.В., Никишкин В.А.. – Москва: Евразийский открытый институт, 2011. – 94 с. – ISBN 978-5-374-00489-2. – Текст: электронный ЭБС IPR BOOKS URL: http://www.iprbookshop.ru/10645.html

7. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Средства текущего контроля успеваемости, характеризующие этапы формирования	Перечень компетенций
1.	Раздел 1. *Топологические пространства и непрерывные отображения.*	Устный опрос, выполнение индивидуальных практических заданий, аттестационная работа № 1.	ПК-2
2.	Раздел 2. *Клеточные пространства и их топологические свойства.*	Устный опрос, выполнение индивидуальных практических заданий.	ПК-2
3.	Раздел 3. *Пространства замкнутых подмножеств*	Устный опрос, выполнение индивидуальных практических заданий, аттестационная работа № 2.	ПК-2

7.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Преподавание дисциплины ведется в четвертом семестре. Промежуточная аттестация – зачет.

Согласно Положению о балльно-рейтинговой системе в Университете установлена следующая шкала оценивания:

0 – 50 баллов – «не зачтено»;

51 – 100 баллов – «зачтено».

Критерии оценочных средств:

1. Устные вопросы по темам практических занятий в каждом текущем контроле

Балл	**Уровень освоения**	**Критерии оценивания уровня освоения компетенций***
1	Максимальный уровень	*Студент верно ответил на поставленный вопрос*
0	Минимальный уровень	*Студент не ответил на поставленный вопрос*

2. Контрольная работа в каждом рубежном контроле

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций*
10	Максимальный уровень	*Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит 1-2 мелких ошибки; ответы студента правильные, четкие, содержат 1-2 неточности*
8	Средний уровень	*Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит не более 3 мелких ошибок; ответы студента правильные, четкие, содержат не более 3 мелких неточностей*
6	Минимальный уровень	*Контрольная работа содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов; ответы студента правильные, но их формулирование затруднено и требует наводящих вопросов от преподавателя*
0	Минимальный уровень не достигнут.	*Контрольная работа содержит более одной принципиальной ошибки моделей решения задачи; контрольная работа оформлена не в соответствии с предъявляемыми требованиями; ответы студента путанные, нечеткие, содержат множество ошибок, или ответов нет совсем; несоответствие варианту.*

7.2. Перечень заданий к 1-й и 2-й промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к 1-ой аттестации
(ПК-2)

1. Доказать, что аксиомы метрического пространства эквивалентны двум аксиомам:

1) $\rho(x,y)=0 \Leftrightarrow x=y$ (аксиома тождества);

2) для любых трех элементов x, y и z

$\rho(x,y)\le\rho(x,z)+\rho(y,z)$ (аксиома треугольника).

2. Доказать, что для любых точек $x_1, x_2, ..., x_n$ метрического пространства справедливо неравенство

$$\rho(x_1, x_n) \le \rho(x_1, x_2) + \rho(x_2, x_3) + ... + \rho(x_{n-1}, x_n).$$

3. Доказать, что шар (замкнутый шар) в произвольном линейном нормированном пространстве является выпуклым множеством.

4. Пусть $L \subset X$ - линейное многообразие, $L \ne X$. Доказать, что L не содержит никакого шара**.**

Вопросы для подготовки ко 2-ой аттестации
(ПК-2)

1. Образует ли в R^2 скалярное произведение следующие выражения:

а). $(x, y) = x_1 + y_1$; **б).** $(x, y) = x_1 \cdot y_1$; **в).** $(x, y) = 2x_1 y_1 + 5x_2 y_2$.

2. Доказать, что в указанных пространствах нельзя ввести скалярное произведение, согласующиеся с нормами этих пространств:

а). $C\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$; **б).** $L_1\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$; **в).** λ_p, $p \ne 2$ ..

3. Для каких функций $a(t)$ оператор $Ax(t) = a(t) \cdot x(t)$ непрерывен в **:**

а). $C[0,1]$; **б).** $L_2(0,1)$ **?** Если он непрерывен, то найти его норму.

4. Показать, что операторы A_1 и A_2 :

$$A_1 x(t) = \int_0^1 \frac{x(s)}{\sqrt{|t-s|}} ds, \quad A_2 x(t) = \frac{1}{t} \int_0^1 x(s) ds$$

действуют из $L_2(0,1)$ в $L_2(0,1)$ и ограничены, причем $\|A_1\| \le 2\sqrt{2}$, $\|A_2\| \le 2$.

7.2. Вопросы для подготовки к зачету (ПК-2)

1. Топология.
2. Метрика.
3. Подпространства.
4. Непрерывные отображения.
5. Аксиомы отделимости
6. Топологические конструкции: суммы, произведения, факторпространства
7. Аксиома отделимости.
8. Компактность
9. Склеивание.
10. Проективные пространства.
11. Пространства непрерывных отображений.
12. Гомотопии.
13. Склеивание клеточных пространств тз шаров.
14. Канонические клеточные разбиения сфер, шаров и проективных пространств.
15. Клеточные конструкции.
16. Симплициальные пространства и симплициальные отображения.
17. Полиэдры.
18. Симплициальные конструкции.
19. Звёзды.

20. Симплициальная аппроксимация непрерывного отображения.
21. Гомотопические свойства клеточных пространств.
22. Верхний и нижний пределы последовательности множеств.
23. Предел сходящейся последовательности множеств.
24. Топология Виеториса.
25. Пространство замкнутых подмножеств компакта.
26. Пространство компактных подмножеств.
27. Метрика Хаусдорфа.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Виды литературы	Автор, название литературы, город, издательство, год	Количество часов, обеспеченных указанной литературой	Количество обучающихся	Количество экземпляров в библиотеке	Режим доступа ЭБС/ электронный носитель (CD,DVD)	Обеспеченность обучающихся
Основная литература	Игнаточкина, Л.А. Топология для бакалавров математики: учебное пособие / Игнаточкина Л.А.. — Москва: Прометей, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-9907453-1-5. — Текст : электронный	6/94	6		ЭБС IPR BOOKS URL: http://www.iprbookshop.ru/58207.html	100 %
	Денисова, Н.С. Дополнительные главы проективной геометрии: учебное пособие / Денисова Н.С., Никифорова А.В.. — Москва : Прометей, 2016. — 82 с. — ISBN 978-5-9907986-3-2. — Текст : электронный	6/94	6		ЭБС IPR BOOKS URL: http://www.iprbookshop.ru/58127.html	100 %
	Афанасьев, В.И. Высшая математика: Специальные разделы: учебное пособие /В.И. Афанасьев, А.И. Кириллов, О. В. Зимина, И. М. Петрушко, Т. А. Сальникова.-М.:Физматлит,2003.-400с	6/94	6	120		100 %
Дополнительная литература	Асташова, И.В. Геометрия и топология: учебное пособие / Асташова И.В., Никишкин В.А.. – Москва: Евразийский открытый институт, 2011. – 94 с. – ISBN 978-5-374-00489-2. – Текст: электронный	6/94	6		ЭБС IPR BOOKS URL: http://www.iprbookshop.ru/10645.html	100 %

8.2. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

1) Электронно-библиотечная система IPRbooks (www.iprbookshop.ru).
2) Образовательная платформа «ЮРАЙТ» https://urait.ru).
3) Электронно-библиотечная система «Лань» (https://e.lanbook.com/).
4) МЭБ (Межвузовская электронная библиотека) НГПУ. (https://icdlib.nspu.ru/)

5) НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU (https://www.elibrary.ru/)
6) СПС «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru/)
7) http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics
8) http://atomas.ru/mat

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования (с указанием кол-ва посадочных мест)	Адрес (местоположение)
Аудитории для проведения лекционных занятий		
Лекционная аудитория - ауд. 4-07	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические на 20 посадочных мест, учебная доска - 1шт., наглядные пособия.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
Аудитории для проведения практических занятий, контроля успеваемости		
Компьютерный класс - ауд. 2-01	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза, технические средства для отображения мультимедийной или текстовой информации: мультимедиа проектор, экран, акустическая система. Количество посадочных мест -30.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
Аудитория для практических занятий - ауд.4-07	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические на 20 посадочных мест, учебная доска - 1шт., наглядные пособия.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
Помещения для самостоятельной работы		
Читальный зал библиотеки ЧГПУ	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. Количество посадочных мест - 50.	Электронный читальный зал. этаж 2 Библиотечно-компьютерный центр г. Грозный, ул. Субры Кишиевой, 33

Автор рабочей программы:

Доцент, к.т.н., доцент _____ Джамбетов Э.М.

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки _____ Арсагириева Т.А.

10. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РПД

Раздел (подраздел), в который вносятся изменения	**Основания для изменений[1]**	**Краткая характеристика вносимых изменений**	**Дата и номер протокол заседания кафедры**

[1] Ежегодная актуализация, запрос работодателя и др.