Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического
института, доцент
_____ Д.Н. Калошин
«18» 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.03 ТОПОЛОГИЯ
И АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ С ТОПОЛОГИЯМИ

на 2023 / 2024 учебный год

Направление

01.04.01 Математика

Профиль

Математика. Преподавание математики и информатики

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

ГОД НАБОРА 2023

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины ««Топология и алгебраические системы с топологиями»» разработана в соответствие с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» и основной профессиональной образовательной программы по профилю «Математика. Преподавание математики и информатики».

Составитель рабочей программы
доцент кафедры ВиПМиИ, к.п.н. _____Г.Н. Ермакова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ВиПМиИ
«14» сентября 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающий за реализацию дисциплины

«14» сентября 2023 г. _____/ Коровай А.В.

Зав. выпускающей кафедрой высшей и прикладной математики и информатики

«14» сентября 2023 г. _____/ Коровай А.В.

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Топология и алгебраические системы с топологиями» является обеспечение развития широкого взгляда на основные разделы теоретической математически. Студентам предлагается, используя теорию и методы научного познания, овладеть основными понятиями общей топологии и основных алгебраических систем (групп, колец, тел и модулей) с топологиями. Преподавание дисциплины состоит в том, чтобы на примерах продемонстрировать методы построения абстрактной научной теории, изучающей с самых общих позиций важное математическое понятие – непрерывность.

Задачи изучения курса Топология и алгебраические системы с топологиями состоят в следующем: изучить основы теории множеств, топологические пространства, компактные, классические пространства; изучить определения и свойства, уметь их доказывать и применять для решения задач, приводить примеры структур, перечисленных выше; развивать навыки исследовательской работы; изучить методы построения топологических, метрических, компактных и классических пространств. Применить методы общей топологии для изучения основных алгебраических систем: методы задания топологии на этих системах и изучить, как влияют на топологические свойства особенности алгебраических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.03 «Топология и алгебраические системы с топологиями» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления 01.04.01 «Математика», профиль «Математика. Преподавание математики и информатики», квалификация (степень) – Магистр. Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, приобретенными в результате изучения математического анализа, геометрии, теории множеств и алгебры. Приобретенные в результате изучения дисциплины знания, умения и навыки позволяют студентам обрести опыт изучения абстрактных математических теорий и опыт исследовательской работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1 способен на самостоятельное построение целостной картины дисциплины	ИД-1$_{ПК-1}$ Знать: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем, роль и место образования в жизни личности и общества ИД-2$_{ПК-1}$Уметь: разрабатывать и реализовывать программы учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы

		ИД-3$_{ПК-1}$Владеть:формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.
	ПК-2 владеет методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	ИД-1$_{ПК-2}$ Знать: преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке ИД-2$_{ПК-2}$ Уметь: обеспечивать коммуникативную и учебную «включенности» всех учащихся в образовательный процесс (в частности, понимание формулировки задания, основной терминологии, общего смысла идущего в классе обсуждения) ИД-3$_{ПК-2}$ Владеть: предметно-педагогической ИКТ-компетентностью (отражающей профессиональную ИКТ-компетентность соответствующей области человеческой деятельности)
	ПК-7 способен к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	ИД-1$_{ПК-7}$Знать: преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке ИД-2$_{ПК-7}$ Уметь: использовать информационные источники, следить за последними открытиями в области математики и знакомить с ними обучающихся, квалифицированно набирать математический текст, проводить различия между точным и (или) приближенным математическим доказательством, в частности, компьютерной оценкой, приближенным измерением, вычислением и др. ИД-3$_{ПК-7}$ Владеть: основными математическими компьютерными инструментами визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений - численных и символьных; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность, информатика)

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. ***Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам***:

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работа	
		Всего	Лекций	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
2	4/144	72	36	36	-	36	Экзамен (36)
	4/144	72	36	36	-	36	Экзамен (36)

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПР	ЛР	
1	Топология	72	18	18	-	36
2	Топологические группы	36	18	18	-	-
	Итого:	**108**	**36**	**36**	**-**	**36**

4.3. Тематические план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
	Раздел I		**ТОПОЛОГИЯ**	
1		2	Определение топологического пространства. Примеры. Замкнутые множества их свойства и примеры.	учебник
2		2	Окрестности точек, свойства окрестностей точки. Базис окрестностей точки, свойства. Примеры базисов окрестностей точек в различных топологических пространствах.	учебник
3		2	Замыкание множества. Свойства замыканий. Примеры замыканий. Примеры замыканий	учебник

			множеств в различных топологических пространствах.	
4		2	Подпространства топологического пространства. Строение замкнутых множеств, окрестностей точки, замыканий в подпространстве. Примеры подпространств.	учебник
5		2	Непрерывные отображения, критерий непрерывности отображений. Сохранение непрерывности отображения при переходе к подпространствам. Примеры непрерывных отображений.	учебник
6		2	Открытые, замкнутые отображения, связь между ними. Гомеоморфизм пространств. Примеры прообразов топологии.	учебник
7		2	Сравнение топологий. Существование точной нижней и точной верхней граней.	учебник
8		2	Компактные пространства. Компактные множества и их свойства. Критерий компактности пространства на языке базиса фильтра. Примеры.	учебник
9		2	Связные пространства, связные множества. Примеры. Связная компонента точки. Свойства связных компонент точек.	учебник
Итого по разделу часов:		**18**		
	II		**ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ**	
10		2	Определение топологической группы и элементарные свойства.	учебник
11		2	Окрестности точек в топологической группе, свойства.	учебник
12		1	Аксиомы отделимости в топологических группах.	учебник
13		1	Задание топологий на группах базисом окрестностей единицы.	учебник
14		2	Подгруппы топологических групп, свойства.	учебник
15		2	Связные компоненты точек топологической группы и связь между ними.	учебник
16		2	Предкомпактные множества в топологической группе и их свойства.	учебник
17		3	Гомоморфизмы и фактор группы топологических группах.	учебник
18		2	Полные топологические группы и их свойства.	учебник
19		1	Решётки групповых, кольцевых их свойства.	учебник
Итого по разделу часов:		**18**		
Итого:		**36**		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
	Раздел I		**ТОПОЛОГИЯ**	
1		2	Определение топологического пространства. Примеры. Замкнутые множества их свойства и примеры.	учебник
2		2	Окрестности точек, свойства окрестностей точки. Базис окрестностей точки, свойства. Примеры базисов окрестностей точек в различных топологических пространствах.	учебник
3		2	Замыкание множества. Свойства замыканий. Примеры замыканий. Примеры замыканий множеств в различных топологических пространствах.	учебник
4		2	Подпространства топологического пространства. Строение замкнутых множеств, окрестностей точки, замыканий в подпространстве. Примеры подпространств.	учебник
5		2	Непрерывные отображения, критерий непрерывности отображений. Сохранение непрерывности отображения при переходе к подпространствам. Примеры непрерывных отображений.	учебник
6		2	Открытые, замкнутые отображения, связь между ними. Гомеоморфизм пространств. Примеры прообразов топологии.	учебник
7		2	Сравнение топологий. Существование точной нижней и точной верхней граней.	учебник
8		2	Компактные пространства. Компактные множества и их свойства. Критерий компактности пространства на языке базиса фильтра. Примеры.	учебник
9		2	Связные пространства, связные множества. Примеры. Связная компонента точки. Свойства связных компонент точек.	учебник
Итого по разделу часов:		**18**		
	II		**ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ**	
10		2	Определение топологической группы и элементарные свойства.	
11		2	Окрестности точек в топологической группе, свойства.	учебник
12		1	Аксиомы отделимости в топологических группах.	
13		1	Задание топологий на группах базисом окрестностей единицы.	учебник
14		2	Подгруппы топологических групп, свойства.	учебник
15		2	Связные компоненты точек топологической группы и связь между ними.	учебник

16		2	Предкомпактные множества в топологической группе и их свойства.	учебник
17		3	Гомоморфизмы и фактор группы топологических группах.	учебник
18		2	Полные топологические группы и их свойства.	учебник
19		1	Решётки групповых, кольцевых их свойства.	
Итого по разделу часов:		**18**		
Итого:		**36**		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СР	Трудоёмкость в часах
Раздел I	1	Определение топологического пространства. Примеры. Замкнутые множества их свойства и примеры (***изучение теории и решение задач****).	2
	2	Окрестности точек, свойства окрестностей точки. Базис окрестностей точки, свойства. Примеры базисов окрестностей точек в различных топологических пространствах (***изучение теории и решение задач***).	2
	3	Замыкание множества. Свойства замыканий. Примеры замыканий множеств в различных топологических пространствах (***изучение теории и решение задач***).	4
	4	Подпространства топологического пространства. Строение замкнутых множеств, окрестностей точки, замыканий в подпространстве. Примеры подпространств (***изучение теории и решение задач***).	2
	5	Непрерывные отображения, критерий непрерывности отображений. Сохранение непрерывности отображения при переходе к подпространствам. Примеры непрерывных отображений (***изучение теории и решение задач***).	4
	6	Открытые, замкнутые отображения, связь между ними. Гомеоморфизм пространств. Примеры прообразов топологии (***изучение теории и решение задач***).	2
	7	Сравнение топологий. Существование точной нижней и точной верхней граней (***изучение теории и решение задач***).	4
	8	Компактные пространства. Компактные множества и их свойства. Критерий компактности пространства на языке базиса фильтра. Примеры (***изучение теории и решение задач***).	6
	9	Связные пространства, связные множества. Примеры. Связная компонента точки. Свойства связных компонент точек (***изучение теории и решение задач***).	6
	10	Произведения топологических пространств(***изучение теории и решение задач***).	4
		Всего:	**36**

1. Арнаутов В.И., Водинчар М.И. и др. Конструкции топологических колец и модулей

2. Арнаутов В.И., Водинчар М.И., Михалев А.В. Введение в теорию топологических колец и модулей.
3. Арнаутов В.И., Малютина Н.Н. Общая топология
4. Арнаутов В.И., Ермакова Г.Н. Введение в теорию топологических групп.

5. **Примерная тематика курсовых проектов (работ)**
Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**
6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Количество	Электронная	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Конструкции топологических колец и модулей.	Арнаутов В.И., Водинчар М.И. и др	1988	1	есть	-
2	Введение в теорию топологических колец и модулей.	Арнаутов В.И., Водинчар М.И., Михалев А.В.	1981	1	есть	-
3	Общая топология	Арнаутов В.И., Малютина Н.Н.	2010	10	есть	-
4	Введение в теорию топологических групп	Арнаутов В.И., Ермакова Г.Н	2013	10	есть	- https://www.twirpx.com/file/2764255/
Дополнительная литература						
1	Введение в общую теорию множеств и функций	Александров П.С.	1948	5	есть	https://www.twirpx.com/file/926765/
2	Общая топология (Основные структуры)	Бурбаки Н	1958	5	есть	https://www.twirpx.com/file/2522607/
3	Топология	Куратовский К.К.	1966	5	есть	https://www.twirpx.com/file/1418072/
4	Общая топология	Энгелькинд Р.	1986	5		https://www.twirpx.com/file/2522602/
Итого по дисциплине: 80% печатных изданий; 60% электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

http://mathmod.ru/;

www.exponenta.ru

http://mathmod.ru/

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

Учебные пособия по общей и радикальной алгебре, тексты лекций, сборники упражнений.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие стандартных учебных аудиторий. Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению подготовки.

8. **Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**:

Курс предполагает овладение студентами основными понятиями, определениями и методами общей топологии, обучить студентов понимать определения, доказывать теоремы, приводить примеры, ознакомить их с методами исследовательской работы при изучении тем курса. Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется изучать темы по конспектам лекций и базовым учебникам с последующей сдачей экзамена; конспектировать вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, пользуясь базовыми учебниками и методическими рекомендациями по теме (самостоятельная работа) с последующей защитой на индивидуальных консультациях; решать контрольные задания, пользуясь методическим пособиями во время плановых контрольных работ и на индивидуальных консультациях.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс **I** группа ФМ23ДР65МА1 (**502**) семестр **2**
Преподаватель – лектор Ермакова Галина Николаевна
Преподаватель, ведущий практические занятия Ермакова Галина Николаевна
Кафедра **Высшей и прикладной математики и информатики**

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работ	
		Всего	Лекций	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
2	4/144	72	36	36	-	36	Экзамен (36)
	4/144	72	36	36	-	36	Экзамен (36)

Технологическая карта дисциплины.

2 семестр

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение занятий	Расшифровка дана ниже (см. таблицу)	0	10
Работа на практических занятиях	Расшифровка дана ниже (см. таблицу)	0	10
Самостоятельное решение упражнений по разделу 1	0,5 балла за одно самостоятельно решённое упражнение	0	15
Самостоятельное решение упражнений по разделу 2	0,5 балла за одно самостоятельно решённое упражнение	0	15
Самостоятельный разбор теорем	0,5 балла за одно самостоятельно решённое упражнение	0	20
Итого количество баллов по текущей аттестации		**45**	**70**
Промежуточная аттестация	**экзамен**	**10**	**30**
Итого		**55**	**100**

Начисление баллов по результатам посещения лекций*

Процент посещенных лекций	Начисляемые баллы
0-49%	0 баллов
50-54%	1 балл
55-59%	2 балла
60-64%	3 балла
65-69%	4 балла
70-74%	5 баллов
75-79%	6 баллов
80-84%	7 баллов
85-89%	8 баллов
90-94%	9 баллов
95-100%	10 баллов

*В случае посещения студентом менее чем 85% лекций, предусмотренных учебной программой по дисциплине, для получения рейтингового балла, начисляемого по данному критерию, студент обязан предоставить преподавателю конспект пропущенных лекций.

Начисление баллов по рейтингу текущей успеваемости на практических занятиях*

Средняя оценка полученных оценок на занятиях	Начисляемые баллы
3	6 баллов
3,5	7 баллов
4	8 баллов
4,5	9 баллов
5	10 баллов

*Практические занятия, пропущенные по уважительной или по неуважительной причине, должны быть отработаны в течение семестра в установленном порядке.