

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.02 Основы математической топологии**

**Направление подготовки (специальность)** 27.03.04 Управление в технических системах

**Профиль подготовки (специализация)** Интеллектуальные системы обработки информации и управления

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Основы математической топологии» являются:

- формирование фундаментальных теоретических знаний;
- развитие навыков современного математического мышления;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Основы математической топологии» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Основы математической топологии» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-2	Дискретная математика

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планиваемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
<b>ПК-2</b> способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	1-ый этап: знать основные понятия, теоремы и методы математической топологии 2-ой этап: знать основные методы обработки и анализа экспериментальных данных, используемые в математической топологии	1-ый этап: уметь составлять типовые математические модели для решения прикладных задач 2-ой этап: уметь использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач	1-ый этап: владеть методами построения моделей и решения прикладных задач 2-ой этап: владеть методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств

#### 4.Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Основы математической топологии» составляет **3** зачетных единицы (**108** академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 7	
				КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	Лекции (Л)	30		30	
2	Лабораторные работы (ЛР)	28		28	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		24		24
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		24		24
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего	60	48	60	48

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1 Элементы теории множеств</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>				<b>x</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	x	<b>ПК-2</b>
1.1.	<b>Тема 1 Введение</b>		2	2				x			2	x	ПК-2
1.2.	<b>Тема 2 Операции над множествами. Мощность множества</b>		4	4				x		4	2	x	ПК-2
2.	<b>Раздел 2 Отношения. Функции. Алгебраические структуры</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				<b>x</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>ПК-2</b>
2.1.	<b>Тема 3 Отношения. Функции</b>		4	2				x		4	2	x	ПК-2
2.2.	<b>Тема 4 Алгебраические структуры</b>		4	6				x			2	x	ПК-2
3.	<b>Раздел 3 Метрические и</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				<b>x</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>x</b>	<b>ПК-2</b>

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<b>топологические пространства</b>												
3.1.	<b>Тема 5</b> Метрические и топологические пространства		8	8				х		8	8	х	ПК-2
4.	<b>Раздел 4</b> <b>Нормированные и топологические линейные пространства</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>				<b>х</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>х</b>	<b>ПК-2</b>
4.1.	<b>Тема 6</b> Линейные пространства		4	2				х		8	4	х	ПК-2
4.2.	<b>Тема 7</b> Эвклидовы пространства		4	4				х			4	х	ПК-2
5.	<b>Контактная работа</b>	7	30	28				х				2	х
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	7								24	24		х
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>28</b>						<b>24</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>х</b>
8.	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>х</b>	<b>30</b>	<b>28</b>						<b>24</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>х</b>

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение	2
Л-2	Понятие множества. Операции над множествами	2
Л-3	Эквивалентность множеств. Мощность множества	2
Л-4	Отношения	2
Л-5	Общее понятие функции	2
Л-6	Алгебраические структуры	2
Л-7	Алгебраические структуры (продолжение)	2
Л-8	Понятие метрического пространства	2
Л-9	Принцип сжатых отображений и его применения	2
Л-10	Понятие топологического пространства	2
Л-11	Компактность	2
Л-12	Линейные пространства	2
Л-13	Нормированные пространства	2
Л-14	Эвклидовы пространства	2
Л-15	Обзорная	2
Итого по дисциплине		<b>30</b>

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Основные принципы и этапы построения математической модели	2
ЛР-2	Аппроксимация функций в среде MathCAD	2
ЛР-3	Сглаживание и фильтрация опытных данных в среде MathCAD	2
ЛР-4	Исследование свойств бинарных отношений	2
ЛР-5	Исследование свойств алгебраических структур	2
ЛР-6	Исследование свойств алгебраических структур (продолжение)	2
ЛР-7	Исследование свойств алгебраических структур (продолжение)	2
ЛР-8	Исследование метрики рабочего пространства некоторых численных методов	2
ЛР-9	Исследование метрики рабочего пространства некоторых численных методов	2
ЛР-10	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши	2
ЛР-11	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка	2
ЛР-12	Исследование свойств линейных пространств	2
ЛР-13	Исследование свойств нормированных пространств	2
ЛР-14	Исследование свойств эвклидовых пространств	2
Итого по дисциплине		<b>28</b>

**5.2.3 – Темы практических занятий (не предусмотрены учебным планом)**

**5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)**

**5.2.5 – Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)**

**5.2.6 – Темы рефератов (не предусмотрены)**

**5.2.7 – Темы эссе (не предусмотрены)**

**5.2.8 – Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)**

**5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Операции над множествами. Мощность множества	Теорема Кантора- Бернштейна	<b>4</b>
2.	Отношения. Функции	Борелевские алгебры	<b>4</b>
3.	Метрические и топологические пространства	Непрерывные кривые в метрических пространствах	<b>8</b>
4.	Линейные пространства	Линейные функционалы. Геометрический смысл	<b>8</b>
Итого по дисциплине			<b>24</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Александров, П.С. Введение в теорию множеств и общую топологию. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 368 с. -ЭБС «Лань»

2. Ермолаева, Н.Н. Практические занятия по алгебре. Элементы теории множеств, теории чисел, комбинаторики. Алгебраические структуры. [Электронный ресурс] / Н.Н. Ермолаева, В.А. Козынченко, Г.И. Курбатова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 112 с.- ЭБС «Лань»

### **6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Филимоненкова, Н.В. Конспект лекций по функциональному анализу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 176 с. -ЭБС «Лань»

2. Филимоненкова, Н.В. Сборник задач по функциональному анализу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. -ЭБС «Лань»

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:  
- конспект лекций;

- методические указания по выполнению лабораторных работ.

#### 6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

#### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

#### 6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbooks
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

### 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Основные принципы и этапы построения математической модели	Учебная аудитория № 90 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178.( ПО переданное университету в
ЛР-2	Аппроксимация функций в среде MathCAD			
ЛР-3	Сглаживание и фильтрация опытных данных в среде MathCAD			
ЛР-4	Исследование свойств бинарных отношений			
ЛР-5	Исследование свойств алгебраических структур			
ЛР-6	Исследование свойств алгебраических структур			



	(продолжение)	контроля и промежуточно й аттестации 460014, Оренбургская область, г. Оренбург, улица Челюскинцев, д. 18 учебный корпус 1, каб. №90		безвозмездное использование)  Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г. (свободно распространяемое ПО)
ЛР-7	Исследование свойств алгебраических структур (продолжение)			
ЛР-8	Исследование метрики рабочего пространства некоторых численных методов			
ЛР-9	Исследование метрики рабочего пространства некоторых численных методов			
ЛР-10	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши			
ЛР-11	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка			
ЛР-12	Исследование свойств линейных пространств			
ЛР-13	Исследование свойств нормированных пространств			
ЛР-14	Исследование свойств евклидовых пространств			

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1171

Разработал(и):

 — М. В. Чкалова