

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе и  
образовательным инновациям

О.И. Чуприс

21.06. 2018 года

Регистрационный № УД-5979/уч.

### **Основы теории обобщенных функций**

1-31 03 01 Математика (по направлениям)

Направление специальности

1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность)

2018 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования 1-31 03 01-2013 (30.08.2013 г.) и учебного плана № G31-140/уч. (30.05.2013 г.) для специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям) (направление специальности 1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность)).

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Радыно Евгений Мефодьевич, доцент кафедры функционального анализа и аналитической экономики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой функционального анализа и аналитической экономики механико-математического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 06.06.2018);

Учебно-методической комиссией механико-математического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 8 от 19.06.2018)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Основы теории обобщенных функций» входит в цикл дисциплин специализаций.

Теория обобщенных функций была создана в середине XX века из потребностей физики, теории уравнений с частными производными, теории импульсных процессов и других исследований. Теоретической базой этой теории являются локально выпуклые топологические векторные пространства.

**Целью** дисциплины цикла дисциплин специальной подготовки «Основы теории обобщенных функций» является ознакомление студентов с основными понятиями теории обобщенных функций, демонстрация новых возможностей, которые открываются при применении обобщенных при применении обобщенных функций подготовка специалистов, способных использовать фундаментальные математические знания в качестве основы при проведении прикладных исследований.

**Задачи** изучения дисциплины «Основы теории обобщенных функций»: углубленное ознакомление студентов с основными принципами теории обобщенных функций и примерами их приложений, дальнейшее формирование у студентов навыков абстрактного математического мышления и умения применять его в конкретных задачах, повышение их математической культуры.

Дисциплина специализации тесно связана с такими дисциплинами как «Математический анализ» и «Функциональный анализ».

В результате изучения дисциплины обучаемый должен

**знать:**

- определение обобщенной функции;
- сходимости последовательностей обобщенных функций;
- определение производной обобщенной функции;
- произведение обобщенной функции на гладкую функцию;
- определение свертки обобщенной функции;
- основные примеры сингулярных обобщенных функций;

**уметь:**

- проверять сходимости последовательностей обобщенных функций;
- находить производные заданных обобщенных функций;
- строить фундаментальные решения для простейших дифференциальных уравнений;

**владеть:**

- основными понятиями теории обобщенных функций;
- действиями с обобщенными функциями.

В результате изучения дисциплины «Основы теории обобщенных функций» студент должен обладать следующими компетенциями:

*академические:*

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным выработать новые идеи.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Владеть навыками устной и письменной коммуникаций.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию.

*социально-личностные:*

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

*профессиональные:*

ПК-1. Разрабатывать практические рекомендации по использованию научных исследований, планировать и проводить экспериментальные исследования, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок программного обеспечения информационных систем.

ПК-2. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации. Применять современные методы проектирования информационных систем, использовать веб-сервисы, оформлять техническую документацию.

ПК-5. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области математики и информационных технологий.

ПК-8. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой; приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

ПК-9. Осуществлять выбор оптимального варианта проведения научно-исследовательских работ.

ПК-16. Разрабатывать и согласовывать представляемые материалы.

Учебная программа предназначена для студентов 4 курса (7 семестр) очной формы получения образования специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям) (направление специальности 1-31 03 01-03 Математика (научно-производственная деятельность)).

В соответствии с учебным планом специальности на изучение дисциплины специализации на 4 курсе 7 семестре отводится 128 часов, в том числе 72 часа аудиторных занятий: из них 44 часа лекции, 28 часов – УСР. Текущая аттестация – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. Пространство основных функций.**

Сходимость, операции дифференцирования и умножения на гладкую функцию. Топология пространства основных функций.

### **Тема 2. Пространство обобщенных функций.**

Определение обобщенной функции. Сходимость в пространстве обобщенных функций. Дифференцирование обобщенных функций. Дифференцирование разрывных функций. Умножение на гладкие функции. Базовые обобщенные функции  $x^\alpha$ .

### **Тема 3. Свертка обобщенных функций.**

Фундаментальные решения для дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

### **Тема 4. Топологические векторные пространства.**

Локально выпуклые топологические векторные пространства. Топология в пространствах основных и обобщенных функций.

### **Тема 5. Преобразование Фурье обобщенных функций.**

Пространство Шварца умеренно растущих распределений. Преобразование Фурье. Построение фундаментальных решений с помощью преобразования Фурье.

### **Тема 6. Периодические обобщенные функции.**

Пространства основных периодических функций. Периодические обобщенные функции. Ряды Фурье.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>Тема 1.</b> Пространство основных функций.	6					4	Отчет по самостоятельной работе с устной защитой
2.	<b>Тема 2.</b> Пространство обобщенных функций.	6					4	Проверка индивидуальных заданий
3	<b>Тема 3.</b> Свертка обобщенных функций.	8					4	Отчет по самостоятельной работе с устной защитой
4	<b>Тема 4.</b> Топологические векторные пространства.	8					4	Отчет по самостоятельной работе с устной защитой
5	<b>Тема 5.</b> Преобразование Фурье обобщенных функций.	8					6	Проверка индивидуальных заданий
6	<b>Тема 6.</b> Периодические обобщенные функции.	8					4	Отчет по самостоятельной работе с устной защитой
7	Проверка знаний студентов по темам 1-6.						2	Контрольная работа
	<b>ВСЕГО</b>	<b>44</b>					<b>28</b>	

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Литература**

1. Владимиров В.С. Обобщенные функции в математической физике/ М. Наука. 1976.– 280с.
2. Шилов Ф. Е. Математический анализ. Второй специальный курс. М. Наука/ 1965.
3. Антонец А.Б., Радыно Я.В. Функциональный анализ и интегральные уравнения; БГУ. - Минск: БГУ, 2013. - 511 с.





№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
 \_\_\_\_\_ (название кафедры) (протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (ученая степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ (ученая степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)