

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. заведующего кафедрой  
математического анализа  
*Шабров С.А.*  
Шабров С.А.  
01.07.2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ФТД.02 Некоторые специальные вопросы математического анализа

*Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

01.05.01 Фундаментальные математика и механика

2. Профиль подготовки/специализация: Современные методы теории функций в математике и механике

3. Квалификация (степень) выпускника: Математик. Механик. Преподаватель

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра математического анализа

6. Составители программы:

Шабров Сергей Александрович, канд. Физ.-мат. наук, доцент

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета, протокол №0500-07 от 29.06.2021

---

*(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,*

---

*отметки о продлении вносятся вручную)*

---

8. Учебный год: 2022-2023

Семестр(ы): 4

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

*Целью изучения дисциплины:* является углубление знаний по разделам основного курса математического анализа и некоторым смежным разделам математики, а также расширение кругозора студентов-математиков в аспекте приложений математики.

*Задачи дисциплины:*

углубляется понятие предела; обобщаются основные понятия математического анализа; моделируются деформации графиков функций; отрабатываются операциональные навыки; рассматриваются задачи, допускающие решения с применением численного моделирования, развиваются навыки самостоятельной работы с научными текстами.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Курс является факультативной дисциплиной основной образовательной программы направления подготовки 02.03.01 – Математика и компьютерные науки – Бакалавриат. Для успешного освоения дисциплины студенты должны владеть теорией множеств, интеграла Лебега. Дисциплина относится к разделу «Математический анализ и его приложения».

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	<i>знать:</i> основы математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики <i>уметь:</i> самостоятельно изучать новые методы решения задач с использованием изученных предметов <i>владеть:</i> фундаментальными знаниями в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики
ОПК-1.2	Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности.	<i>знать:</i> стандартные задачи профессиональной деятельности и информационной безопасности <i>уметь:</i> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности <i>владеть:</i> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности
ОПК-1.3	Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	<i>знать:</i> принципы научно-исследовательской работы <i>уметь:</i> решать научно-исследовательские задачи, поставленные руководителем <i>владеть:</i> навыками самостоятельной научно-исследовательской работы

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. м планом) — 1 / 36.**

**Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет.**

**13. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		4 семестр		
Аудиторные занятия	30	30		
в том числе: лекции	30	30		
практические				
лабораторные				
Самостоятельная работа	6	6		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)				
Итого:	36	36		

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Конусы и полуупорядоченность	Замкнутые и выпуклые множества. Понятие конуса.
1.2	Типы конусов	Нормальные конусы. Правильные конусы. Супремум и инфимум. Конусы ранга k
1.3	Приложения к анализу спектральных свойств	Спектральный радиус. Собственные векторы. Фокусирующие операторы. Ведущие собственные значения. Спектральный зазор.

**13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
01	Конусы и полуупорядоченность	10			2	12
02	Типы конусов	10			2	12
03	Приложения к анализу спектральных свойств	10			2	12
	Итого	30			6	36

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины **работа с конспектами лекций**

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<b>Колмогоров, Андрей Николаевич.</b> Элементы теории функций и функционального анализа: [учебник] / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин; Московский гос. ун-т им. М.В.Ломоносова .— Изд. 7-е .— М.: Физматлит, 2004 .— 570 с.: ил. — (Классический университетский учебник / редсов.: В.А. Садовничий (пред.) [и др.]) .— Предм. указ.: с. 548-567 .— Библиогр.: с. 568-570 .— ISBN 5-9221-0266-4((в пер.)).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	<b>Дьяченко, Михаил Иванович.</b> Мера и интеграл: [Учеб. пособие] .— М.: Факториал, 1998 .— 158,[1] с. — (Университетский учебник) .— ISBN 5-88688-034-8: 33.80.
3	<b>Натансон, Исидор Павлович.</b> Теория функций вещественной переменной: Учебное пособие для вузов / И.П. Натансон .— М.: Изд-во "Наука" Глав. ред. физ.-мат. лит-ры, 1974 .— 479,[1]с. — 1.24.
4	<b>Шилов, Георгий Евгеньевич.</b> Интеграл, мера и производная. Общая теория / Г.Е. Шилов, Б.Л. Гуревич .— 2-е изд., перераб .— М.: Наука: Физматлит, 1967 .— 219 с. —

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
5	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – ( <a href="http://www.lib.vsu.ru/">http // www.lib.vsu.ru/</a> )
6	Google, Yandex, Rambler

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

#### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	<b>Колмогоров, Андрей Николаевич.</b> Элементы теории функций и функционального анализа : [учебник] / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова .— Изд. 7-е .— М. : Физматлит, 2004 .— 570 с. : ил. — (Классический университетский учебник / редсов.: В.А. Садовничий (пред.) [и др.]) .— Предм. указ.: с. 548-567 .— Библиогр.: с. 568-570 .— ISBN 5-9221-0266-4 ((в пер.))

#### 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

---

#### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины: компьютерный класс

---

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-1. Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	<i>знать:</i> основы математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики	Все разделы	Опрос
	<i>уметь:</i> самостоятельно изучать новые методы решения задач с использованием изученных предметов	Все разделы	Опрос
	<i>владеть:</i> фундаментальными знаниями в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики	Все разделы	Опрос
ОПК-2. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<i>знать:</i> стандартные задачи профессиональной деятельности и информационной безопасности	Все разделы	Опрос
	<i>уметь:</i> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Все разделы	Опрос
	<i>владеть:</i> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности	Все разделы	Опрос
ОПК-3. способность к самостоятельной научно-исследовательской работе	<i>знать:</i> принципы научно-исследовательской работы	Все разделы	Опрос
	<i>уметь:</i> решать научно-исследовательские задачи, поставленные руководителем	Все разделы	Опрос

	<i>владеть:</i> самостоятельной исследовательской работы	навыками научно-	Все разделы	Опрос
<b>Промежуточная аттестация</b>				КИМ

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять полученные знания на практике;
- 5) владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области...	<i>Повышенный уровень</i>	<i>зачет</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), допускает незначительные ошибки при ответе.	<i>Базовый уровень</i>	<i>зачет</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>зачет</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки,	–	<i>Незачет</i>

**19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

---

**Образец КИМ №1**

Направление подготовки / специальность 01.03.01 Математика  
*шифр, наименование*  
Дисциплина Некоторые специальные вопросы математического анализа  
Вид контроля контр. работа  
*промежуточный контроль - экзамен, зачет; текущий контроль с указанием формы*  
Вид аттестации текущая  
*текущая, промежуточная*

**Контрольно-измерительный материал № 1**

1. Замкнутые и выпуклые множества.
2. Правильные конусы.

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Шабров С.А. /  
*подпись                      расшифровка подписи*

**Образец КИМ №2**

Направление подготовки / специальность 01.03.01 Математика  
*шифр, наименование*  
Дисциплина Некоторые специальные вопросы математического анализа  
Вид контроля контр. работа  
*промежуточный контроль - экзамен, зачет; текущий контроль с указанием формы*  
Вид аттестации текущая  
*текущая, промежуточная*

**Контрольно-измерительный материал № 2**

1. Понятие конуса.
2. Спектральный радиус.

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Шабров С.А. /  
*подпись                      расшифровка подписи*

## Образец КИМ №3

Направление подготовки / специальность 01.03.01 Математика

*шифр, наименование*

Дисциплина Некоторые специальные вопросы математического анализа

Вид контроля Зачет  
*промежуточный контроль - экзамен, зачет; текущий контроль с указанием формы*

Вид аттестации промежуточная  
*текущая, промежуточная*

### Контрольно-измерительный материал № 3

1. Нормальные конусы.
2. Собственные векторы.

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Шабров С.А. /  
*подпись                          расшифровка подписи*

**19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**  
Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины в форме зачета.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее разделов. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях даже формирование определенных компетенций.

На зачете оценивается практический уровень освоения дисциплины и степень сформированности компетенций оценками «зачет» и «не зачет».

Задания текущего контроля и проведение промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности; степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и практически значимую информацию; приобретение умений профессионально значимых для профессиональной деятельности.