

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
теории функций и геометрии


Е.М.Семенов
(подпись)

11.04.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Дополнительные вопросы теории меры и измеримых функций

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 теории функций и геометрии

6. Составители программы:

Шабров Сергей Александрович, доктор физ.-мат. наук, профессор

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета.

Протокол № 0500-03 от 24.03.2022

г. _____

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2025-2026

Семестр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели изучения дисциплины:

Овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; совершенствование математического образования.

Задачи дисциплины:

Основная задача — обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Для успешного освоения дисциплины студенты должны владеть теорией множеств, интеграла Лебега. Дисциплина относится к курсам по выбору.

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	
ПК-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Знать: Основные понятия теории интеграла. Уметь: вычислять интеграл Лебега, пи-интеграл. Владеть: техникой сведения вычисления интегралов к известным.
ПК-1.2	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области теории функций	Знать: Основные понятия теории интеграла. Уметь: вычислять интеграл Лебега, пи-интеграл. Владеть: техникой сведения вычисления интегралов к известным.
ПК-1.3	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике, механике и информатике	Знать: Основные понятия теории интеграла. Уметь: вычислять интеграл Лебега, пи-интеграл. Владеть: техникой сведения вычисления интегралов к известным.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) —

3 /108.

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

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
		По семестрам

	Всего	8 семестр		
Аудиторные занятия	50	50		
в том числе:	16	16		
лекции				
практические				
лабораторные	34	34		
Самостоятельная работа	58	58		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – _ час.)				
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Интеграл Перрона	Определение интеграла Перрона Основные свойства интеграла Перрона Свойства интеграла Перрона Неопределенный интеграл Перрона Интеграл с переменным верхним пределом Определение интеграла Лебега по Юнгу Сравнение интегралов Перрона и Лебега
1.2	Абстрактный интеграл	Абстрактный интеграл Обобщения абстрактного интеграла Узкий интеграл Данжуа Теорема Хаке Теорема Александрова-Ломана Широкий интеграл Данжуа
1.3	Понятие о Пи-интеграле	Определение Пи-интеграла Свойства Пи-интеграла Приложение Пи-интеграла Связь Пи-интеграла с интегралом Лебега-Стилтьеса
3. Лабораторные работы		
3.1	Интеграл Перрона	Определение интеграла Перрона Основные свойства интеграла Перрона Свойства интеграла Перрона Неопределенный интеграл Перрона Интеграл с переменным верхним пределом Определение интеграла Лебега по Юнгу Сравнение интегралов Перрона и Лебега
3.2	Абстрактный интеграл	Абстрактный интеграл Обобщения абстрактного интеграла Узкий интеграл Данжуа Теорема Хаке Теорема Александрова-Ломана Широкий интеграл Данжуа
3.3	Понятие о Пи-интеграле	Определение Пи-интеграла Свойства Пи-интеграла

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
01	Интеграл Перрона	6		12	8	26
02	Абстрактный интеграл	6		12	8	26
03	Понятие о Пи-интеграле	4		10	6	20
	Итого	16		34	22	72

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	Смагин, Виктор Васильевич . Действительный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студ. 3 курса мат. фак. для направлений: 010100 - Математика, 010200 - Математика и компьютерные науки; для специальности 01701 - Фундаментальная математика и механика] / В.В. Смагин ; В.В. Смагин ; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интранета ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-29.pdf >.
2	Баскаков, Анатолий Григорьевич . Интеграл Лебега : учебное пособие / А.Г. Баскаков, В.В. Юргелас ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013. — 68, [1]

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной / И.П. Натансон. - М.: Издательство: Лань, 1999, 460 с.
2	Дьяченко М. И. Мера и интеграл / М. И. Дьяченко. — М. : Факториал, 1998. — 158 с.
3	Шилов Г.Е. 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
1.	<i>Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета.</i> – (http://www.lib.vsu.ru/)
2.	<i>Google, Yandex, Rambler</i>

* 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	Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной / И.П. Натансон. - М.: Издательство: Лань, 1999, 460 с.

2	Дьяченко М. И. Мера и интеграл / М. И. Дьяченко. — М. : Факториал, 1998. — 158 с.
3	Шилов Г.Е. Интеграл, мера и производная. Общая теория / Г.Е. Шилов, Б.Л. Гуревич. — 2-е изд., перераб. — М. : Наука; Физматлит, 1967. — 219 с.

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)
ПК-2	Знать: Основные понятия теории интеграла.	Все разделы	Опрос
	Уметь: вычислять интеграл Лебега, пи-интеграл.	Все разделы	Опрос
	Владеть: техникой сведения вычисления интегралов к известным.	Все разделы	Опрос
ПК-1	Знать: Основные понятия теории интеграла.	Все разделы	Опрос
	Уметь: вычислять интеграл Лебега, пи-интеграл.	Все разделы	Опрос
	Владеть: техникой сведения вычисления интегралов к известным.	Все разделы	Опрос
Промежуточная аттестация			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

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену (зачету): (нужное выбрать)

1. Определение интеграла Перрона
2. Основные свойства интеграла Перрона
3. Свойства интеграла Перрона
4. Неопределенный интеграл Перрона
5. Интеграл с переменным верхним пределом
6. Определение интеграла Лебега по Юнгу
7. Сравнение интегралов Перрона и Лебега
8. Абстрактный интеграл
9. Обобщения абстрактного интеграла
10. Узкий интеграл Данжуа
11. Теорема Хаке
12. Теорема Александрова-Ломана
13. Широкий интеграл Данжуа
14. Определение Пи-интеграла
15. Свойства Пи-интеграла
16. Приложение Пи-интеграла
17. Связь Пи-интеграла с интегралом Лебега-Стилтьеса

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.