

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



 В.А. Дубровина

«31» марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«КОНТРПРИМЕРЫ В АНАЛИЗЕ»**

Укрупненная группа направлений подготовки	01.00.00 Математика и механика
Программа высшего образования	программа магистратуры
Направление подготовки	01.04.01 Математика
Магистерская программа	Математика
Форма обучения	очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2023

Рабочая программа дисциплины «Контрпримеры в анализе» для обучающихся по направлению подготовки 01.04.01 Математика, магистерской программы «Математика», составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 01.04.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 12 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для очной формы обучения в 2023 г.

Разработчик:

заведующий кафедрой математического анализа и

дифференциальных уравнений

доктор физ.-мат. наук, профессор



В.В. Волчков

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений

Протокол от 31.03.2023 г. № 10а

Заведующий кафедрой



В.В. Волчков

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета математики и информационных технологий



И.А. Моисеенко

31 марта 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий (Протокол от 31.03.2023 г. № 3)

Председатель



Л. И. Селякова

31 марта 2023 г.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Контрпримеры в анализе» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами – «Математический анализ», «Комплексный анализ», «Функциональный анализ», «Теория меры и интеграла». Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Контрпримеры в анализе» являются основой для подготовки магистров к научно-педагогической деятельности в вузе, в частности, к учебной практике, к научно-исследовательской работе и написанию выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Наименование показателя</i>	<i>Характеристика дисциплины</i>	
Укрупненная группа направлений подготовки	01.00.00 Математика и механика	
Направление подготовки	01.04.01 Математика	
Программа высшего образования	магистратура	
Магистерская программа	Математика	
Дисциплина базовой/вариативной части образовательной программы	Вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц	4	
Общее количество часов	144	
Год подготовки	2	
Семестр	3	
Количество содержательных модулей	1	
Недельное количество часов для очной формы обучения:		
аудиторных	3	
лекционных	1	
практических, семинарских	2	
лабораторных		
Самостоятельной работы	5	
индивидуальные задания		
Форма промежуточной аттестации	экзамен	

3. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: обратить внимание на ряд «опасных» вопросов и моментов математического анализа, на которые неопытный специалист может дать неправильные ответы или неправильно представлять себе суть проблемы.

Задачи дисциплины: показать необходимость более аккуратного использования аппарата математического анализа при решении теоретических и прикладных задач.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения изучения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	
ОПК-3	Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности
Профессиональные компетенции (ПК):	
ПК-2	Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования
ПК-3	Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования в рамках модуля «Предметное обучение. Математика»
ПК-4	Способен осуществлять преподавание по дополнительным общеобразовательным программам

Достижение компетенций оценивается на основе индикаторов и соответствующих им результатов обучения.

Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения.
Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-3. Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности	ОПК-3. М-1. Планирует и осуществляет учебный процесс с применением информационных технологий	Знает общие подходы к изложению материала
		Знает технологии оформления текста, в том числе математического
		Знает принципы подготовки презентаций
		Умеет применять технические средства и компьютерные программы, помогающие осуществлять педагогическую деятельность
		Умеет преподавать новый материал, организовывать повторение и закрепление материала
	ОПК-3. М-2. Разрабатывает варианты заданий и осуществляет проверку работ	Знает подходы к определению уровня сложности задания
		Знает технические средства для создания карточек письменных работ
		Умеет создавать несколько заданий одного типа
		Умеет получать техническими средствами промежуточные ответы при решении

		стандартных заданий
		Умеет осуществлять проверку и оценку работ
Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-2. Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (профстандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». ОТФ А.6)	ПК-2.М-1. Проектирует собственную педагогическую деятельность	Знает принципы проектирования педагогической деятельности
		Знает средства проектирования педагогической деятельности
		Знает математические дисциплины в рамках основной общеобразовательной программы
		Умеет анализировать реальное состояние дел в учебной группе, поддерживать дружелюбную атмосферу
		Умеет планировать учебные занятия
	ПК-2.М-2. Реализует программы основного общего, среднего общего образования в рамках математических дисциплин	Знает основные закономерности возрастного развития
		Знает пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения
		Знает основные методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода
		Умеет объективно оценивать знания обучающихся на основе проведения контроля
		Умеет разрабатывать (осваивать) и применять современные психолого-педагогические технологии
		Умеет в доступной форме излагать новый материал
		Умеет организовывать обучающихся на исследовательскую деятельность
ПК-3. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования в рамках модуля «Предметное обучение. Математика» (профстандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». ТФ В/03.6)	ПК-3.М-1. Излагает теоретический материал образовательных программ основного и среднего общего образования по математике	Знает основные теоретические сведения школьного курса математики
		Знает способы решения задач школьного курса математики
		Знает технические средства для оформления текста, включающего математические формулы
		Умеет грамотно излагать теоретический материал образовательных программ основного и среднего общего образования по математике
		Умеет иллюстрировать изложение материала
	ПК-3.М-2. Контролирует и оценивает работу обучающихся	Знает формы организации проверки знаний
		Знает стандартные критерии оценки знаний
		Знает подходы к созданию тестовых заданий
		Умеет осуществлять автоматизированную разработку однотипных заданий
		Умеет организовать быструю проверку знаний обучающихся
		Умеет подготовить рекомендации для обучающегося на основе допущенных ошибок
		Умеет оценить выполненную обучающимся работу
ПК-4. Способен осуществлять преподавание по дополнительным общеобразовательным	ПК-4.М-1. Демонстрирует широкий математический	Знает методы решения задач повышенной сложности
		Знает на углубленном уровне вопросы элементарной математики

программам (профстандарт 01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». ОТФ А.6)	кругозор	Умеет организовать внеклассное мероприятие по математике
		Умеет организовать математический кружок
	ПК-4.М-2. Руководит проектной, исследовательской деятельностью обучающихся	Знает общие подходы к организации исследовательской деятельности обучающихся
		Знает методы решения олимпиадных задач
		Умеет сформулировать тему, цель, выделить задачи исследовательского проекта
		Умеет руководить исследованиями обучающегося
		Умеет помочь обучающемуся подготовить доклад по результатам проектной деятельности
		Умеет помочь обучающемуся подготовить презентацию по результатам исследовательской деятельности

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Вопросы темы
1. Система действительных чисел	1.1.Бесконечное поле, которое нельзя упорядочить
2. Функции и пределы	2.1 Всюду разрывная функция, модуль которой является всюду непрерывной функцией. 2.2.Непрерывные и неограниченные функции на произвольном некомпактном множестве. 2.3.Разрывная линейная функция
3. Дифференцирование	3.1. Функция, которая не является производной. 3.2.Дифференцируемая функция с разрывной производной
4. Интеграл Римана	4.1.Ограниченная функция, которая не интегрируема на отрезке. 4.2.Интегрируемая функция и не имеющая первообразной.
5. Последовательности	5.1. Ограниченные расходящиеся последовательности. 5.2.Последовательность с произвольно заданным замкнутым множеством предельных точек
6. Ряды	6.1. Расходящийся ряд, общий член которого стремится к нулю. 6.2. Функция, ряд Тейлора которой сходится лишь в одной точке
7. Равномерная сходимости	7.1.Последовательность всюду разрывных функций, которая сходится равномерно к непрерывной функции
8. Функции двух переменных	8.1. Разрывная функция двух переменных, которая непрерывна по каждой переменной в отдельности
9. Функциональные пространства	9.1. Две монотонные (периодические) функции, сумма которых не монотонна (не имеет периода).

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	в т.ч.			Всего	в т.ч.		
		Лекции	Практические	Самостоятельная работа		Лекции	Практические	Самостоятельная работа
Содержательный модуль 1.								
1. Система действительных чисел	15	2	4	9				
2.Функции и пределы	18	2	4	12				
3.Дифференцирование	15	2	4	9				
4.Интеграл Римана	15	2	4	9				
5.Последовательности	15	2	4	9				
6.Ряды	15	2	4	9				
7.Равномерная сходимость	15	2	4	9				
8.Функции двух переменных	15	2	4	9				
9.Функциональные пространства	21	2	4	15				
Итого по содержательному модулю 1	144	18	36	90				
Всего часов	144	18	36	90				

7. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа имеет особенное значение для креативного (творческого) усвоения основных понятий и категорий основы научной работы обучающихся. Самостоятельная работа обучающегося является важной формой учебного процесса, которая позволяет приобрести, а также закрепить новые знания, навыки и умения, сформировать личные убеждения, использовать полученные знания и умения в практической деятельности. Она осуществляется на протяжении всего процесса обучения и имеет следующие стадии:

1. Первичное ознакомление с теоретическим материалом и составление конспекта;
2. Изучение и усвоение теоретического материала;
3. Самостоятельная проработка литературных источников и обобщение изученного материала;
4. Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям;
5. Выполнение практических заданий;
6. Индивидуальная работа по заданию преподавателя.

Контрольными формами самостоятельной работы по дисциплине могут быть следующие: работа с литературными первоисточниками по темам дисциплины; выполнение практических заданий, подготовка докладов, тезисов, научных статей.

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ Содержательный модуль 1.

1. Бесконечное поле, которое нельзя упорядочить.
2. Всюду разрывная функция, модуль которой является всюду непрерывной функцией.
3. Непрерывные и неограниченные функции на произвольном некомпактном множестве.
4. Разрывная линейная функция.
5. Функция, которая не является производной.
6. Дифференцируемая функция с разрывной производной.
7. Ограниченная функция, которая не интегрируема на отрезке.
8. Интегрируемая функция и не имеющая первообразной.
9. Ограниченные расходящиеся последовательности.
10. Последовательность с произвольно заданным замкнутым множеством предельных точек.
11. Расходящийся ряд, общий член которого стремится к нулю. Функция, ряд Тейлора которой сходится лишь в одной точке.
12. Последовательность всюду разрывных функций, которая сходится равномерно к непрерывной функции.
13. Разрывная функция двух переменных, которая непрерывна по каждой переменной в отдельности.
14. Две монотонные (периодические) функции, сумма которых не монотонна (не имеет периода).

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства детализируются по видам работ в оценочных материалах по дисциплине, которые утверждаются на заседании кафедры.

Система оценивания по дисциплине по очной форме обучения*

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
практическая работа (тема 1-4)	50	100
практическая работа (тема 5-9)		
Промежуточная аттестация	экзамен	
Итого за семестр	100	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по дисциплине

10. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже.

Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций у доски и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа обучающегося в	10
	Самостоятельная работа	20
	Модульная контрольная работа	30
	Итого	60
Экзамен		40
Общий итог		100

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по пятибалльной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

11. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

2) для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

2) для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе MoodleЦентра дистанционного

образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

13. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Павлов А. Л. Избранные разделы математики: алгебра и геометрия: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Л. Павлов. – Донецк : ДонНУ, 2016. – Электронные данные (1 файл).
2. Ильин, В. А. Математический анализ : учебник : в 2 ч. Ч. 1 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов ; под ред. А. Н. Тихонова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд. - М. : Проспект : Изд-во МГУ, 2007. - 660 с.
3. Ильин, В. А. Математический анализ : учебник : в 2 ч. Ч. 2 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов ; под ред. А. Н. Тихонова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд. - М. : Проспект : Изд-во МГУ, 2007. - 353, [4] с.
4. Контрпримеры в анализе [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / составитель П.А. Машаров – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

Дополнительная литература

5. Машаров П.А. Введение в анализ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П.А. Машаров – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).
6. Дороговцев, А. Я. Математический анализ : Крат. курс в соврем. изложении / А. Я. Дороговцев. - К. : Факт, 2004. - 527 с.

14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru :информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, сор. 2000–2022. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого государственного университета. – Донецк : НБ ДонГУ, 1999– . – URL: <http://catalog.donnu.education> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный;
3. Учебники и другие книги по математикеURL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный
4. Интернет-библиотека Виталия АрнольдаURL: <http://ilib.mccme.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный;

5. Техническая библиотека URL: <http://techlibrary.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный;

6. Научные журналы ФГБОУ ВО «ДонГУ» URL: <http://donnu.ru/science/journals> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

15. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. MicrosoftOffice (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. MicrosoftVisualStudio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, AdobeAcrobatReader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).