

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений



УТВЕРЖДАЮ
проректор

П.А. Машаров

« 29 » марта 2024 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

КУРСОВАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

Укрупненная группа направлений подготовки	01.00.00 Математика и механика
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	01.03.01 Математика
Профиль подготовки	Математика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа курсовой работы «Курсовая работа по математическому анализу» для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 Математика (Профиль: Математика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 8 (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 набора 2024 года.

Разработчик:

доцент кафедры математического анализа и
дифференциальных уравнений,
канд. физ.-мат. наук



П.А. Машаров

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математического анализа и
дифференциальных уравнений.
Протокол от 26.03.2024 г. № 10.

Заведующий кафедрой



В.В. Волчков

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
28.03.2024 г.



И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 27.03.2024 г. № 3.
Председатель



Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р физ.-мат. наук, зав. каф. МАиДУ, проф.
26.03.2024 г.



В.В. Волчков

1. МЕСТО КУРСОВОЙ РАБОТЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Математический анализ, Аналитическая геометрия, Алгебра, Компьютерные науки, Дифференциальные уравнения

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Комплексный анализ, Функциональный анализ; Курсовая работа по профилю обучения, Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	01.03.01 Математика (Профиль: Математика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.9 Курсовая работа по математическому анализу
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	2 / 72

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	2	4	–	–	–	72	72	Курсовая работа

3. ЦЕЛИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Формирование и развитие у студентов необходимых способностей и навыков самостоятельной научно-исследовательской и практической деятельности, оформления полученных результатов в соответствии с принятыми стандартами, умения представить результаты работы в виде научного доклада и убедительно защитить их в дискуссии со специалистами.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

4.2. Индикаторы компетенций

УК-6.1. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении задач математического анализа

4.3. Результаты обучения

УК-6.1.1. Знает определения и утверждения, методы решения задач, приёмы доказательства утверждений, методы математического анализа, применяемые для решения профессиональных задач.

УК-6.1.2. Умеет самостоятельно выбирать и использовать необходимые математические методы и вычислительные средства, решать задачи математического анализа, оформлять решение в соответствии с требованиями, публично представлять решение.

УК-6.1.3. Аргументированно выбирает метод решения задачи, устанавливает свойства математических объектов, закономерности между ними, доводит решение задачи до приемлемого (числового или символьного) результата, оценивает и анализирует полученный результат, представляет результаты в виде научного доклада, защищает их в дискуссии со специалистами.

5. ПРОГРАММА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа предусматривает следующие формы организации учебного процесса: консультации с научным руководителем, самостоятельную работу студентов.

В рамках самостоятельной работы студенты изучают, отрабатывают и закрепляют навыки решения задач по математическому анализу, изучают дополнительную литературу, оформляют результаты исследований, готовят научный доклад.

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Выбор темы исследования	1.1. Углубленное изучение проблемы и уточнение темы исследования. 1.2. Обоснование актуальности темы курсовой работы. 1.3. Постановка цели и задач исследования, определения объекта и предмета, предполагаемых новизны и практической значимости результатов. 1.4. Планирование содержания этапов научно-исследовательской работы.
Раздел 2. Обработка фактического материала	2.1. Сбор и анализ фактического материала. Составление первоначальной структуры работы. 2.2. Составление библиографии, ознакомление с источниками, относящимися к теме. 2.3. Сбор фактического материала. 2.4. Анализ и распределение собранного материала в соответствии с первоначальной структурой работы. 2.5. Корректировка структуры (если этого потребует содержание собранного материала).
Раздел 3. Подготовка рукописи	3.1. Выполнение прикладных или теоретических задач исследования, работа над рукописью исследования. 3.2. Описание процесса исследования и обсуждение результатов
Раздел 4. Защита	4.1. Изучение особенностей процедур подготовки, оформления, защиты курсовой работы. 4.2. Подготовка доклада для представления результатов исследования.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 4

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Выбор темы исследования	–	–	–	12	12
Раздел 2. Обработка фактического материала	–	–	–	24	24
Раздел 3. Подготовка рукописи	–	–	–	24	24
Раздел 4. Защита	–	–	–	12	12
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	–	–	–	72	72

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Логика научного исследования, определение проблемы и темы исследования.
2. Обоснование актуальности темы научного исследования.
3. Постановка цели и задач исследования, определения объекта и предмета, предполагаемых новизны и практической значимости результатов.
4. Планирование содержания этапов научно-исследовательской работы.
5. Принципы и методы решения поставленных задач.
6. Выбор и обоснование методов исследования.
7. Обоснование и анализ промежуточных результатов решения задачи.
8. Оформление результатов.
9. Разработка методических рекомендаций по итогам курсовой работы.
10. Подготовка доклада.
11. Представление результатов исследования.

7.2. Примерные темы курсовых работ

1. Асимптотические разложения.
2. Бесконечные произведения.
3. Г-функция.
4. Интеграл и его применения.
5. Интегральное уравнение Абеля.
6. Иррациональность числа π .
7. Контрпримеры, связанные с ... (интегралом Римана, непрерывностью функций, производной функции, равномерной сходимостью, ...).
8. Линейные регулярные преобразования последовательностей.
9. Методы суммирования расходящихся рядов.
10. Признак Гаусса сходимости рядов. Гипергеометрический ряд.
11. Применение интегралов, зависящих от параметра.
12. Применение рядов и интегралов Фурье.
13. Проблема тринадцати шаров.
14. Производная и её применение.
15. Степенные ряды.
16. Теоремы Чебышёва о простых числах.
17. Трансцендентность числа e .
18. Устойчивые многочлены.
19. Функциональные уравнения.
20. Числа и многочлены Бернулли.

21. Эйлеровы интегралы

8. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ, ЗАЩИТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Для выполнения курсовой работы студент должен в начале четвёртого семестра выбрать тему и научного руководителя, который высказывает советы и рекомендации для подготовки курсовой по конкретной теме. Далее следует найти и изучить рекомендуемую и, возможно, лично подобранную литературу. Обычно, курсовая работа состоит из теоретической и практической части. Поскольку курсовые и выпускные квалификационные работы по математике удобнее оформлять в издательской системе LaTeX, а изучение этой системы происходит в четвёртом семестре, то есть может немного запаздывать по сравнению с выполнением курсовой работы, рекомендуется начальные наброски делать от руки, а после – набирать на компьютере.

После изучения литературы следует подобрать теоретический материал, который необходим для выполнения работы. Как правило, он состоит из определений некоторых понятий (абстрактных математических объектов), примеров и утверждений, раскрывающих свойства этих объектов, доказательств утверждений. Практическая часть курсовой работы может состоять в подборе по определенному (заранее обговоренному с научным руководителем) принципу задач, описанию их решений (с использованием подобранного теоретического материала), более детальному, чем в литературе, описанию доказательств некоторых утверждений.

После оформления теоретической и практической частей необходимо написать введение, в котором отмечается актуальность, место данной темы в математическом анализе, выделяются объект и предмет исследования, цели и задачи, которые ставятся в курсовой работе, возможные применения данной работы. В процессе подготовки и оформления работы формируется и оформляется список использованных источников (печатных и электронных), при этом в тексте обязательно должны быть ссылки на эти источники.

После этого формулируются и оформляются выводы к работе. В них подводятся итоги проделанной работы, выделяется личный вклад автора, указываются польза и возможности применения данной курсовой работы.

Завершающим этапом подготовки курсовой работы является подготовка к её защите. Для защиты обучающийся повторяет изученный материал, методику решения задач, доказательства утверждений, готовит речь на защиту. Как правило, защита учебной курсовой работы не предполагает использование мультимедийного оборудования.

Студент обязан до 16 мая предоставить научному руководителю оформленный в соответствии с текущими требованиями текст курсовой работы. Получив замечания научного руководителя, студент обязан устранить их.

После этого научный руководитель решает вопрос о допуске студента к защите курсовой работы.

Сроки защиты курсовой работы – последняя неделя семестра. Студент, не представивший и не защитивший работу до конца семестра, считается имеющим академическую неуспеваемость по курсовой работе.

Защита проводится в открытой форме на заседании комиссии в присутствии всех заинтересованных лиц. Порядок проведения защиты определяет следующий регламент:

- краткий (не более 7 минут) доклад студента об основных результатах работы;
- вопросы членов комиссии и присутствующих докладчику по существу темы работы;
- ответы студента на вопросы членов комиссии и присутствующих;
- выступление научного руководителя с отзывом о проделанной работе и характеристикой студента;

- заключительное слово студента.
- Содержание доклада на защите курсовой работы обязательно должно включать:
- фамилию, имя, отчество исполнителя работы;
 - название работы;
 - фамилию, имя, отчество научного руководителя, его ученую степень и должность (с указанием кафедры);
 - актуальность и основные цели работы;
 - основные результаты, полученные в работе;
 - выводы, перспективы продолжения работы;
 - описание возможностей внедрения результатов работы.

Для оформления доклада могут использоваться мел, доска, плакаты, слайды, компьютерные презентации.

По окончании публичной защиты комиссия на закрытом заседании обсуждает ее результаты и принимает решение: об оценке курсовой работы. На оценку курсовой работы влияют такие факторы: качество выполненной работы (достижение целей, выполнение поставленных задач, оформление в соответствии с требованиями), результаты защиты (раскрытие темы, уровень ответов на дополнительные вопросы).

При получении неудовлетворительной итоговой оценки по результатам защиты курсовой работы возможность и условия ее повторного представления и защиты определяются нормативными документами.

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. 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.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения консультаций и защиты 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 Moodle Центра 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.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Ильин, В. А. Математический анализ : учебник : в 2 ч. Ч. 1, 2 / 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.

2. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Текст] : в 3 т. : учебник для студентов вузов, обучающихся по естественнонауч. и техн. направлениям и специальностям. Т. 1 - 3: / Л. Д. Кудрявцев. - Изд. 7-е. - Москва : Дрофа, 2008. - 701 с.

3. Сборник задач по математическому анализу : Учеб. пособие. Т. 1 - 3 / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин ; Под ред. Л. Д. Кудрявцева. - 2-е изд. - М. : Физматлит, 2003.

4. Дороговцев, А. Я. Математический анализ : Сб. задач / А. Я. Дороговцев. - К. : Вища шк., 1987. - 406

5. Машаров, П. А. Выполнение и оформление курсовых и дипломных работ, магистерских диссертаций [Электронный ресурс] : методические рекомендации для студентов направлений подготовки 01.03.01 Математика и 01.04.01 Математика / П. А. Машаров ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, - Донецк : ДонНУ, 2018

6. Машаров, П. А. Современные компьютерные технологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П. А. Машаров ; Донецк : [ДонНУ], 2017.

11.2. Дополнительная литература

7. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : [Учеб. для физ. и мех.-мат. специальностей вузов]. Т. 1,2,3 / Г. М. Фихтенгольц. - 8. изд. - М. : Физматлит ; СПб. : Невский диалект, 2002

8. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович. - М. : АСТ : Астрель, [2009]. - 558 с

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. - Москва, 2019- . - URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. - Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000- . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». - Москва, 2014- . - URL: <https://cyberleninka.ru/>. - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. - Москва, 2013. - URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». - Донецк, 2016- . - URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. - Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. - URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: поиск свободный, электронные документы - для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив** ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. - Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. - URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).