

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
УРАВНЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«21» апреля 2021 г.

МП



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСОВОЙ РАБОТЫ
«КУРСОВАЯ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ»

частично практико-ориентированная

Направление подготовки:	01.03.01 Математика
Профиль подготовки:	Математика
Образовательная программа:	Бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	очная

Донецк 2021

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики и
информационных технологий

Моисеенко И.А.

подпись

«20» апреля 2021 г.

МП

Рабочая программа курсовой работы **«Курсовая по математическому анализу»** 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; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки 01.03.01 Математика; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.11.2017 г. № 1171 (с изменениями и дополнениями); учебного плана и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.01 Математика, профиля: «Математика», разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры математического анализа
и дифференциальных уравнений
к.ф.-м.н.

П. А. Машаров

Рабочая программа курсовой работы утверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений

Протокол № 9 от «23» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой

В. В. Волчков

Рабочая программа курсовой работы одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 4 от «14» апреля 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета математики и информационных технологий

Л. И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО КУРСОВОЙ РАБОТЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Курсовая работа «Курсовая по математическому анализу» является частично практико-ориентированной и относится к базовой части образовательной программы. Для подготовки данной курсовой работы необходимы знания и умения, формируемые *предшествующими дисциплинами* – Алгебра и начала анализа курса средней школы, Геометрия средней школы, Математический анализ, Алгебра, Аналитическая геометрия, *сопутствующими дисциплинами* – Компьютерные науки (LaTeX, Maple), Дифференциальные уравнения. Знания и умения, полученные в ходе подготовки курсовой работы «Курсовая по математическому анализу» являются основой для изучения *последующих* дисциплин: Комплексный анализ, Функциональный анализ, Специальные курсы; используются при написании курсовой работы по профилю обучения, выпускной квалификационной работы.

2. СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Характеристика курсовой работы	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Направление подготовки	01.03.01 Математика	
Профиль	Математика	
Образовательная программа	Бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей и тем	1 (4)	
Относится к базовой / вариативной части образовательной программы	Базовой части	
Формы контроля	Курсовая работа в 4-м семестре	
Год подготовки	2	
Семестр	4	
Количество зачетных единиц	2	
Количество часов всего	72	
в т.ч.:		
- лекционных	–	
- практических или семинарских	–	
- лабораторных	–	
- самостоятельной работы	72	
в т.ч. индивидуальное задание	–	
Недельное количество часов	4,5	
в т. ч. - аудиторных	–	
- самостоятельной работы студента	4,5	

3. ОПИСАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Цель подготовки курсовой работы «Курсовая по математическому анализу» – 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.

Задачи: сформировать умение выстраивать логику исследовательского поиска (формулировать проблему, тему, разработать цель и задачи исследования, определить этапы и средства поиска оптимальных решений); обеспечить развитие исследовательской

компетентности студентов.

Требования к результатам подготовки курсовой работы. Процесс подготовки курсовой работы «Курсовая по математическому анализу» направлен на формирование элементов следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО ДНР (проект) по направлению подготовки 01.03.01 Математика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.01 Математика, профиля: «Математика»:

Универсальные компетенции (УК):	
Наименование категории (группы) универсальных компетенций: «Коммуникация»	
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Донецкой Народной Республики и иностранном(ых) языке(ах)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики

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

Категории универсальных компетенций	Универсальные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Донецкой Народной Республики и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.И-1. Свободно общается на русском языке в устной и письменной форме	Знает правила русского языка
			Знает деловой стиль общения
			Знает вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами
			Умеет излагать информацию, рассуждения в устной форме
			Умеет вести переписку в деловом стиле
			Умеет публично представлять и обсуждать результаты исследовательской деятельности
		УК-4.И-2. Понимает профессиональную литературу на иностранном языке	Знает один иностранный язык на уровне чтения со словарем
			Знает основные профессиональные термины на иностранном языке, их значение
			Знает правила построения предложений на иностранном языке
			Умеет осуществлять перевод со словарем профессионального текста с иностранного языка на русский
			Умеет составлять тезисы и переводить их на иностранный язык

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.И-1. Работает с профессиональной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам	Знает литературные источники, включая электронные ресурсы
		Знает последовательность организации процесса исследования
		Умеет осуществлять поиск литературных источников
		Умеет производить поиск необходимой информации
		Умеет анализировать и обрабатывать полученную информацию
		Умеет составлять конспект, готовить доклад по найденной в литературе информации
	ОПК-1.И-2. Выполняет стандартные действия, решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Знает основные понятия и утверждения математического анализа
		Знает основные понятия и утверждения алгебры и аналитической геометрии
		Знает методику доказательства основных утверждений
		Знает методы решения стандартных задач
		Умеет изложить теоретический материал в доступной для аудитории форме
		Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	ОПК-3.И-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 оформить документ и презентацию, включающие формулы, таблицы, рисунки
	ОПК-3.И-2. Адаптирует научные знания в сфере математики и информатики с учетом необходимого уровня	Знает необходимые научные факты из математики и информатики
		Знает способы определения уровня аудитории
		Знает стили изложения информации
		Умеет выбрать стиль изложения
		Умеет выбрать достаточную для изложения информацию
		Умеет обосновать свою точку зрения

4. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа «Курсовая по математическому анализу» 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.

Тематический план курсовой работы «Курсовая по математическому анализу»

Темы	Вопросы темы
Содержательный модуль 1. Курсовая по математическому анализу	
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.
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).
3. Подготовка рукописи *	3.1. Выполнение прикладных или теоретических задач исследования, работа над рукописью исследования. 3.2. Описание процесса исследования и обсуждение результатов
4. Защита *	4.1. Изучение особенностей процедур подготовки, оформления, защиты курсовой работы. 4.2. Подготовка доклада для представления результатов исследования.

* – практико-ориентированные темы.

Структура курсовой работы «Курсовая по математическому анализу» по видам учебной деятельности

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. Курсовая по математическому анализу								
1. Выбор темы исследования	12			12				
2. Обработка фактического материала*	24			24				

3. Подготовка рукописи*	24			24				
4. Защита*	12			12				
Итого по содержательному модулю 1	72			72				
Всего часов	72			72				

5. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Выбор темы исследования	12	
2.	Подбор и изучение литературы по теме исследования	12	
3.	Проведение исследований	12	
4.	Изучение правил и средств для оформления результатов исследований	12	
5.	Оформление результатов в электронном виде	12	
6.	Подготовка и защита курсовой работы	12	
Всего		72	

Содержание самостоятельной работы по темам и методические рекомендации по ее выполнению приведены в: 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. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Содержательный модуль 1. Курсовая по математическому анализу

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. Результаты теоретического исследования и/или практического эксперимента.
8. Разработка методических рекомендаций по итогам курсовой работы.

7. 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 указания на подготовку курсовой по конкретной теме. Далее следует найти и изучить рекомендуемую и, возможно, лично подобранную литературу. Обычно курсовая работа по математическому анализу состоит из теоретической и практической части. Поскольку курсовые, дипломные и магистерские 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 по национальной, 100-бальной и шкале ECTS. 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.

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет, курсовая работа	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

8. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

Асимптотические разложения.

Бесконечные произведения.

Г-функция.

Интеграл и его применения.

Интегральное уравнение Абеля.

Иррациональность числа π .

Контрпримеры, связанные с ... (интегралом Римана, непрерывностью функций, производной функции, равномерной сходимостью, ...).

Линейные регулярные преобразования последовательностей.

Методы суммирования расходящихся рядов.

Признак Гаусса сходимости рядов. Гипергеометрический ряд.

Применение интегралов, зависящих от параметра.

Применение рядов и интегралов Фурье.

Проблема тринадцати шаров.

Производная и её применение.

Степенные ряды.

Теоремы Чебышёва о простых числах.

Трансцендентность числа e .

Устойчивые многочлены.

Функциональные уравнения.

Числа и многочлены Бернулли.

Эйлеровы интегралы.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения консультаций и защиты курсовой работы используются аудитории, расположенные в Главном корпусе ДОННУ (Гурова, 6), оборудованные комплектами мебели,

доской, при необходимости, персональным компьютером с доступом в сеть Интернет.

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).

10. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДОННУ	Наличие электронной версии в ЭБС
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.	46+46	-
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.	44	-
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.	20 + 23 + 96	-
4.	Дороговцев, А. Я. Математический анализ : Сб. задач / А. Я. Дороговцев. - К. : Вища шк., 1987. - 406	16	-
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.	-	+
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	3	-
8.	Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович. - М. : АСТ : Астрель, [2009]. - 558 с.	170	-

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

- 1) <http://mondnr.ru> – Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
- 2) <https://drive.google.com/folderview?id=0Bz84M0CUwqC8MUxwbE9uRNAwYmc&usp=sharing> – электронная библиотека кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений
- 3) <https://cloud.mail.ru/public/4qvj/daBRsNHjp> – Ресурс, содержащий шаблоны файлов в системе LaTeX для подготовки курсовой работы.
- 4) <https://miktex.org/> – официальный сайт свободно распространяемой настольной издательской системы MiKTeX
- 5) <https://www.sumatrapdfreader.org/free-pdf-reader.html> – сайт Sumatra PDF
- 6) <https://inkscape.org/> – официальный сайт свободного инструмента для работы с векторной графикой Inkscape;
- 7) <http://www.winedt.com/> – официальный сайт текстового редактора WinEdt

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Paint.NET.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений без изменений на 2022 год. Протокол заседания кафедры № 10 от 22.04.2022 г.

Зав. кафедрой


подпись

Вит. В. Волчков
ФИО

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры _____ без изменений на 202__ год. Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 202__ г.

Зав. Кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры _____ без изменений на 202__ год. Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 202__ г.

Зав. Кафедрой

подпись

ФИО