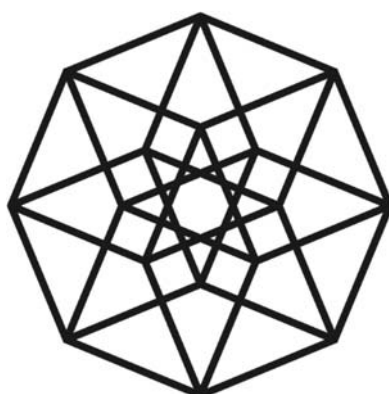


МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Высшая математика»

ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

*Методические рекомендации к курсовому проектированию
для студентов направления подготовки
01.03.04 «Прикладная математика»
очной формы обучения*



Могилев 2021

УДК 517.9
ББК 22.161.61
О34

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Высшая математика» «27» мая 2021 г., протокол № 9

Составители: ст. преподаватель О. А. Маковецкая;
доц. И. И. Маковецкий

Рецензент канд. физ.-мат. наук, доц. В. А. Ливинская

Методические рекомендации разработаны на основе рабочей программы по дисциплине «Обыкновенные дифференциальные уравнения» для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» и предназначены для использования при выполнении курсовой работы по дисциплине в третьем семестре.

Учебно-методическое издание

ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Ответственный за выпуск	В. Г. Замураев
Корректор	И. В. Голубцова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевнича

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 56 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2021

Содержание

1 Общие положения	4
2 Порядок выполнения курсовой работы	4
3 Руководство выполнением курсовой работы	5
4 Выбор и утверждение темы курсовой работы	5
5 Структура и содержание курсовой работы	5
6 Порядок проведения защиты курсовой работы	8
7 Примерная тематика курсовых работ	9
Список литературы	10
Приложение А. Образец оформления титульного листа курсовой работы	11

1 Общие положения

Курсовая работа – самостоятельная учебная работа обучающихся, выполняемая по одной из актуальных проблем курса обыкновенных дифференциальных уравнений.

Целью выполнения курсовой работы является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении учебной дисциплины, формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций, самостоятельное решение профессиональных задач.

Выполнение курсовой работы направлено на углубление теоретических и прикладных знаний, полученных обучающимися в процессе изучения курса обыкновенных дифференциальных уравнений.

В процессе выполнения курсовой работы решаются следующие задачи:

- систематизация и конкретизация теоретических знаний;
- приобретение навыков ведения самостоятельной и исследовательской работы, включая поиск необходимой информации;
- формирование у обучающихся системного мышления через определение целей и постановку задачи и навыков ведения научно-исследовательской работы;
- самостоятельное исследование актуальных вопросов в предметной области;
- развитие у обучающихся логического мышления и умения аргументировать свои суждения и выводы при анализе теоретических проблем и практических примеров, умения формулировать выводы и предложения.

Выполнение курсовой работы позволит обучающимся приобрести навыки самостоятельного научного исследования, творческой работы с литературой, подбора и использования материала, формирования своего отношения к научной проблеме.

2 Порядок выполнения курсовой работы

Выполнение курсовой работы включает в себя следующие этапы:

- 1) выбор темы курсовой работы;
- 2) подбор источников информации по теме курсовой работы;
- 3) составление плана курсовой работы;
- 4) систематизация и логическое изложение материала в соответствии с планом работы;
- 5) заключение (выводы);
- 6) оформление курсовой работы;
- 7) получение рецензии научного руководителя на курсовую работу и ее допуск к защите;
- 8) защита курсовой работы.

3 Руководство выполнением курсовой работы

Научный руководитель выполняет следующие функции:

- согласовывает с обучающимся тему работы;
- оказывает помощь в составлении плана;
- рекомендует научную литературу и другие источники информации по выбранной теме;
- проводит регулярные консультации по выбранной теме;
- осуществляет контроль за выполнением курсовой работы;
- оценивает содержание курсовой работы;
- дает рецензию на курсовую работу.

4 Выбор и утверждение темы курсовой работы

Обучающийся может предложить свою тему с обоснованием целесообразности ее разработки, согласовав ее с заведующим кафедрой и научным руководителем.

При выборе темы курсовой работы необходимо учитывать следующие условия:

- актуальность проблемы;
- наличие специальной литературы и возможность получения фактических данных, необходимых для анализа;
- собственные научные интересы и способности обучающегося;
- исключение дословного совпадения формулировок тем курсовых работ, выполняемых обучающимися одной группы.

Задание на выполнение курсовой работы обучающемуся выдает научный руководитель.

5 Структура и содержание курсовой работы

Курсовая работа должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание (оглавление);
- основная часть;
- заключение, включающее выводы;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Курсовая работа должна быть написана литературным и профессиональным языком, с грамотным использованием категориального аппарата. Содержание курсовой работы должно соответствовать названию темы и раскрывать ее в логичной последовательности.

Объем курсовой работы должен быть не более 25 страниц, в том числе графическая часть до пяти страниц.

Титульный лист оформляется в соответствии с приложением.

Содержание.

Содержание включает введение, наименование всех разделов и подразделов, заключение, список использованных источников и приложения с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы.

В курсовой работе выделяют три главы, которые могут быть разбиты на параграфы.

Введение.

Введение должно отражать:

- актуальность темы исследования;
- цель и задачи курсовой работы;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;
- структуру работы (краткое содержание глав и параграфов основной части работы).

Актуальность темы исследования можно обосновать путем пояснения теоретической и практической значимости изучаемых проблем.

Цель должна быть сформулирована кратко и отражать то, что обучающийся хочет достичь в процессе своего исследования.

Основная часть.

Основная часть курсовой работы должна содержать три главы, каждая из которых разделена на параграфы. При этом необходимо стремиться к пропорциональному (по объему) распределению материала между главами и внутри их.

Каждый элемент основной части должен представлять собой законченный в смысловом отношении фрагмент курсовой работы. В то же время все элементы должны быть взаимосвязаны.

Рекомендуется, чтобы каждая глава заканчивалась выводами, позволяющими логически перейти к изложению следующего материала.

В основной части курсовой работы должна быть отражена сущность предмета исследования, его современное состояние и тенденции развития.

На основе обзора учебной и специальной литературы оценивается степень изученности исследуемой проблемы. Теоретические положения других авторов должны сопровождаться соответствующими ссылками, цитатами.

Основная часть курсовой работы должна показать степень ознакомления обучающегося с поставленной проблемой и современным научно-техническим уровнем исследований в данной области, а также его умение работать с фактическим материалом, сжато и аргументированно формулировать результаты исследования и давать обоснованные рекомендации по решению выявленных проблем.

Основные теоретические положения и выводы следует иллюстрировать данными из монографий, журнальных статей и других источников.

Цифровой материал приводится, как правило, в виде таблиц. Для наглядности рекомендуется включать иллюстративные материалы (рисунки в виде графиков, схем и т. п.).

Первая глава обычно должна быть посвящена обзору литературных источников по теме исследования и имеющихся в них методологических подходов, обоснованию актуальности темы исследования.

Вторая глава, как правило, посвящена изложению теоретических основ исследования, с применением которых будет выполнена практическая часть работы.

В третьей главе приводятся результаты, полученные автором курсовой работы на основе разработанной методики исследования, необходимые расчеты.

Заключение.

Заключение – краткое изложение основных, наиболее существенных результатов проведенного анализа, сформулированных в виде выводов, соответствующих цели и задачам исследования, обозначенным во введении.

Список использованных источников.

В списке использованных источников должны быть представлены учебная литература, монографические исследования, научные статьи и т. д.

На основные приведенные в списке источники должны быть ссылки в тексте курсовой работы.

Приложения.

Приложения – вспомогательные иллюстративно-графические, табличные, расчетные и текстовые материалы, которые нецелесообразно (большой объем) приводить в основном тексте курсовой работы.

Приложения к курсовой работе могут включать в себя:

- материалы, дополняющие текст работы;
- таблицы, занимающие более одной страницы;
- промежуточные вычисления, расчеты, выкладки;
- описание методик, программных средств.

Приложения помещают в конце курсовой работы.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь заголовок.

Приложения должны иметь общую с остальной частью курсовой работы сквозную нумерацию страниц.

На все приложения в основной части курсовой работы должны быть ссылки.

Последовательность приложений должна соответствовать их упоминанию в тексте.

6 Порядок проведения защиты курсовой работы

Курсовая работа, законченная и оформленная в соответствии с установленными требованиями, должна быть сдана в бумажном сброшюрованном виде на кафедру до начала экзаменационной сессии согласно графику учебного процесса.

Курсовая работа предоставляется научному руководителю для ее рецензирования и допуска к защите.

Основанием для отрицательной рецензии может быть:

- несоответствие содержания выбранной теме;
- использование утратившей актуальность информации;
- отсутствие последовательности в изложении материала;
- ошибки в расчетах;
- отсутствие выводов;
- несоблюдение требований, предъявляемых к оформлению курсовой работы;
- недостаточный объем курсовой работы;
- недостаточный перечень используемых источников;
- отсутствие ссылок на источники.

Курсовая работа допускается к защите при наличии положительной рецензии научного руководителя.

Защита курсовой работы принимается двумя преподавателями, включая научного руководителя.

Защита состоит из доклада обучающегося по теме курсовой работы в течение пяти-семи минут и ответов на вопросы комиссии по защите. Обучающийся должен: логично построить сообщение о выполненной работе, обосновать выводы и предложения; показать понимание теоретических положений, на основе которых выполнена работа; показать самостоятельность выполнения работы; дать правильные ответы на вопросы.

Решение об оценке курсовой работы принимается по результатам анализа предъявленной курсовой работы, доклада обучающегося на защите и его ответов на вопросы.

Курсовая работа оценивается дифференцированной отметкой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценке курсовой работы учитываются следующие показатели:

- теоретическое исследование проблемы, постановка задачи – до 20 баллов;
- практическое решение задачи – до 20 баллов;
- оформление пояснительной записки – до 20 баллов.

Непосредственно сама работа может быть оценена максимально до 60 баллов.

При защите курсовой работы оцениваются следующие показатели:

- степень раскрытия темы – до 8 баллов;
- полнота охвата научной литературы – до 8 баллов;
- творческий подход к написанию курсовой работы – до 8 баллов;

– последовательность и логика изложения материала – до 8 баллов;
 – использование иллюстративного материала (рисунки, таблицы) – до 8 баллов.

Защита курсовой работы может быть максимально оценена до 40 баллов. Выполнение курсовой работы и ее защита оцениваются максимально до 100 баллов.

Перевод оценки из 100-балльной в 5-балльную систему осуществляется в соответствии со шкалой:

0–50 баллов – отметка «неудовлетворительно»;

51–64 балла – отметка «удовлетворительно»;

65–86 баллов – отметка «хорошо»;

87–100 баллов – отметка «отлично».

Положительные оценки по курсовой работе заносятся в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительные оценки проставляются только в экзаменационную ведомость.

Обучающийся, не предъявивший в установленный срок курсовую работу или не защитивший ее по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность.

7 Примерная тематика курсовых работ

1 Дифференциальные уравнения в математическом моделировании физических процессов.

2 Дифференциальные уравнения в математическом моделировании эволюционных процессов.

3 Дифференциальные уравнения в математическом моделировании химических процессов.

4 Исследование положений равновесия системы обыкновенных дифференциальных уравнений (в зависимости от вида системы).

5 Исследование фазовых кривых системы обыкновенных дифференциальных уравнений (в зависимости от вида системы).

6 Разработка метода получения начальных параметров для построения приближенных решений краевой задачи для матричного дифференциального уравнения (в зависимости от вида задачи).

7 Построение численно-аналитических решений краевой задачи для матричного дифференциального уравнения (в зависимости от вида задачи).

8 Центробежный регулятор. Математическая модель, исследование устойчивости.

9 Ламповый генератор электрических колебаний. Математическая модель, исследование устойчивости.

Список литературы

1 **Коган, Е. А.** Обыкновенные дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : учебное пособие / Е. А. Коган. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 293 с.

2 **Пантелеева, А. В.** Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс: учебное пособие / А. В. Пантелеева, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. – Москва: Новая университетская библиотека, 2020. – 384 с.

3 **Ржевский, С. В.** Высшая математика IV: числовые и функциональные ряды; обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие / С. В. Ржевский. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 127 с.

4 **Осадчий, Ю. М.** Дифференциальные уравнения: учебное пособие / Ю. М. Осадчий. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 157 с.

Приложение А (рекомендуемое)

Образец оформления титульного листа курсовой работы

Межгосударственное образовательное учреждение
высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

Кафедра «Высшая математика»

Курсовая работа

по дисциплине «Обыкновенные дифференциальные уравнения»
на тему «*Название темы курсовой работы*»

Выполнил:	<i>подпись</i> <i>дата</i>	студент(ка) гр. _____ <i>ФИО</i>
-----------	-------------------------------	-------------------------------------

Руководитель:	<i>подпись</i> <i>дата</i>	<i>уч. степень,</i> <i>уч. звание</i> <i>ФИО</i>
---------------	-------------------------------	--

Могилев 20XX г.