

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ – НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Направление подготовки 01.06.01 Математика и механика
Направленность Дифференциальные уравнения, динамические системы и
оптимальное управление

Кострома 2020

Программа научных исследований – научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 года № 866 с изменениями и дополнениями от 30 апреля 2015 года.

Разработал: Ширяев Кирилл Евгеньевич, доцент кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доцент

Рецензент: Землякова Ирина Владимировна, заведующий кафедрой высшей математики, доктор технических наук, профессор

УТВЕРЖДЕНО:

Заведующий кафедрой
высшей математики



Землякова Ирина Владимировна,
доктор технических наук, профессор

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры высшей математики

Протокол заседания кафедры № 5 от 28 января 2021 г.

Заведующий кафедрой высшей математики



подпись

Матьцина Т. Н., к. ф.-м. н., доцент

1. Цели и задачи научных исследований – научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Цель научных исследований состоит в подготовке аспирантов к осуществлению научно-исследовательской деятельности в области качественной теории дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, теории устойчивости и теории показателей с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Задачами научных исследований являются:

- формирование способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений;
- развитие умения ставить задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений, формализовывать такие задачи, исследовать оптимальную методику их решения в рамках специализации;
- развитие умения генерировать новые идеи при решении разнообразных исследовательских и практических задач;
- овладение навыком планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития;
- проектирование и осуществление комплексного исследования;
- формирование способности к самостоятельному осуществлению научно-исследовательской деятельности в области качественной теории дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, теории устойчивости и теории показателей с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- участие в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- воспитание устойчивого интереса к осуществлению научно-исследовательской деятельности в области качественной теории дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, теории устойчивости и теории показателей;
- применение современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- формирование навыка использовать смежные области современной математики при постановке и решении задач специализации.

2. Планируемые результаты прохождения научных исследований – научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

В результате прохождения научных исследований – научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и методы в области качественной теории дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, теории устойчивости и теории показателей и смежных областей;
- основные подходы к критическому анализу научных достижений;
- критерии оценки современных научных достижений;

- основные этапы и пути поиска новых идей при решении разнообразных исследовательских и практических задач;
- работы основных российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач по теме исследования;
- методы и приемы планирования собственной профессиональной деятельности;
- методы решения задач собственного профессионального и личностного развития;
- методы проектирования комплексного исследования с использованием знаний в области истории и философии науки;
- приемы составления плана научного исследования;
- сущность современных методов исследования;
- современные информационно-коммуникационные технологии;
- современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- один из иностранных языков, на уровне позволяющем изучать статьи иностранных исследователей;
- основные задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений;
- способы формализации задач, приводящих к решению дифференциальных уравнений;
- приемы оптимизации решения задач, приводящих к решению дифференциальных уравнений в рамках специализации;
- основные понятия из смежных областей современной математики, которые бы позволили поставить и решить задачи специализации;

уметь:

- критически анализировать и оценивать современные научные достижения;
- применять современные методы в области качественной теории дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, теории устойчивости и теории показателей и смежных областей;
- осуществлять поиск новых идей при решении разнообразных исследовательских и практических задач;
- проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные;
- составлять план научного исследования;
- планировать собственную профессиональную деятельность;
- готовить доклады для выступления на научных конференциях;
- участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- изучать периодическую литературу, написанную на государственном или иностранном языках;
- ставить задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений;
- формализовывать задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений;
- исследовать оптимальную методику решения задач, приводящих к решению дифференциальных уравнений в рамках специализации;
- использовать смежные области современной математики при постановке и решении задач специализации;
- применять современные методы исследования при осуществлении научно-исследовательской деятельности;
- решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- применять современные информационно-коммуникационные технологии при осуществлении научно-исследовательской деятельности;

Владеть:

- навыками к критическому анализу и оценке современных научных достижений;
- основными способами поиска новых идей при решении разнообразных исследовательских и практических задач;
- навыком планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития;
- навыком проектирования и осуществления комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- опытом участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- навыком применения современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- опытом постановки задач, приводящие к решению дифференциальных уравнений, формализации таких задач, исследования оптимальных методик их решения в рамках специализации;
- навыком применения смежных областей современной математики при постановке и решении задач специализации;
- опытом самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности в области качественной теории дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, теории устойчивости и теории показателей и смежных областей с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

Освоить компетенции:

- УК-1 (способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях);
- УК-2 (способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки);
- УК-3 (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач);
- УК-4 (готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках);
- УК-5 (способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития);
- ОПК-1 (способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий);
- ОПК-2 (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования);
- ПК-1 (способность ставить задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений, формализовывать такие задачи, исследовать оптимальную методику их решения в рамках специализации);
- ПК-2 (способность использовать смежные области современной математики при постановке и решении задач специализации).

3. Место научных исследований – научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в структуре образовательной программы в структуре ОП

Научные исследования относятся к вариативной части учебного плана, проводятся в 1-8 семестрах обучения. Трудоемкость научных исследований составляет 6588 часов, 122 недели, 183 зачетные единицы.

Прохождение научных исследований основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- университетских дисциплинах (для компетенций УК-3, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2);
- «История и философия науки» (для компетенции УК-1);
- «История и философия науки» (для компетенции УК-2);
- «Иностранный язык», «Речевая коммуникация в научно-педагогической деятельности» (для компетенции УК-4).

Прохождение научных исследований является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направленности, представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (для компетенции УК-1);
- представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (для компетенции УК-2);
- «Педагогика и психология высшей школы», подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена (для компетенции УК-3);
- представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (для компетенции УК-4);
- «Педагогика и психология высшей школы», «Тайм-менеджмент в научно-педагогической деятельности», практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая), практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направленности, подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена (для компетенции УК-5);
- «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление», «Теория показателей», «Математическая теория устойчивости», практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направленности, представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (для компетенции ОПК-1);
- «Педагогика и психология высшей школы», практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая), подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена (для компетенции ОПК-2);
- «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление», «Классификация линейных систем», «Линейные операторы в гильбертовых пространствах», практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направленности, представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (для компетенции ПК-1);

– «Теория показателей», «Математическая теория устойчивости», «Бэровская классификация функций», представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (для компетенции ПК-2).

4. База проведения научных исследований – научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Проведение научных исследований возможно в образовательных организациях высшего образования (институтах, университетах, академиях), в которых ведутся научные исследования по направленности «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление», в частности на выпускающей кафедре. Помещений со специализированным оборудованием не требуется.

5. Содержание научных исследований – научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Семестр	Объем ЗЕ/неделя	Содержание НИД
1	19,5/13	Библиографический этап, уяснение темы диссертации
2	25,5/17	Составление плана работы
3	10,5/7	Подготовка выступлений на конференциях
4	28,5/19	Обзор периодики
5	21/14	Составление развернутого плана будущей диссертации
6	27/18	Разработка основной тематики диссертации
7	30/20	Формализация тематики диссертации
8	21/14	Завершение работы над диссертацией, представление результатов диссертационного исследования на кафедре

6. Методические материалы для обучающихся по прохождению научных исследований – научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Семестр	Задание обучающимся	Методические рекомендации по выполнению заданий
1	Работа с литературой, реферирование	Библиографический этап, уяснение темы диссертации. Подготовка реферата
2	Разработка плана	Составление плана работы по решению поставленной руководителем НКР проблемы
3	Консультации с руководителем, работа с литературой и периодикой, подготовка докладов на ближайшие конференции, съездов и симпозиумов	Подготовка выступлений на конференциях. Необходимо проработать тематику выступлений и особенно тщательно продумать текст доклада. Он не должен быть длинным, нудным и бестолковым. Важно уяснить внутреннюю логику предлагаемой слушателям информации

4	Работа с периодикой	Обзор периодики. Подготовка реферата
5	Формулировка проблемы и цели, определение объекта и предмета, задач и методов диссертационного исследования, выдвижение гипотезы, перечисление этапов научного исследования	Составление развернутого плана будущей диссертации. План должен содержать не только названия отдельных глав, но и их структурированное содержание
6	Работа с литературой, консультации с научным руководителем, решение поставленных задач	Разработка основной тематики диссертации. Фактически решение поставленных задач. Тут не обойтись без консультаций
7	Работа с литературой, консультации с научным руководителем, решение поставленных задач, формальные доказательства, написание статей	Формализация тематики диссертации. Строгое решение поставленных задач, как правило, доказательства. Доказательства должны быть максимально подробными, конечно, не от сотворения мира, но от фундаментальных определений качественной теории
8	Подготовка к предзащите	Завершение работы над диссертацией, представление результатов диссертационного исследования на кафедре. При подготовке представления результатов на заседании кафедры старайся сделать доклад как можно более понятным. Помни, твоя задача не забить людям головы сложностью применяемых формул и понятий, а реально рассказать о проделанной работе, и если кто-то остался в непонимании, в этом отчасти и твоя вина. Текст выступления должен быть тщательно выверен не только руководителем, но и тобой лично. Даже если у слушателей не замечено интереса к теме, он появится, если ты начнешь нести ахинею

Приложение 1. Образец семестрового отчета по НИД

ОТЧЕТ

по научно- исследовательской деятельности

аспиранта _____

_____ курса,

**обучающегося по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика,
направленность Дифференциальные уравнения, динамические системы и
оптимальное управление**

За истекший семестр мною были прослушаны курсы и сданы зачеты по всем дисциплинам, указанным в учебном плане, а именно по дисциплинам «Педагогика и психология высшей школы», «Речевая коммуникация в научно-педагогической деятельности», «История и философия науки» и «Иностранный язык (английский)». Также были сданы экзамены (кандидатские минимумы) по дисциплинам «История и философия науки» и «Иностранный язык (английский)», оба на «отлично».

В плане научной деятельности мною, параллельно с ознакомлением с литературой, указанной руководителем д. ф.-м. н., профессором _____ ведется **решение следующих задач:**

1. Построение показателя, относящегося к Ляпуновскому так же, как показатель равномерной ограниченности относится к генеральному.
2. Установить вид устойчивости, которую гарантирует отрицательность такого показателя.
3. Установить связь такой устойчивости с существованием почти периодического решения.

Изученная литература:

Демидович, Б.П. Лекции по математической теории устойчивости / Б.П. Демидович ; ред. Н.П. Купцова. - Москва : Наука, 1967. - 472 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447850> (25.09.2018).

Изобов, Н.А. Введение в теорию показателей Ляпунова / Н.А. Изобов. – Минск: БГУ, 2006.

Теория показателей Ляпунова и ее приложения к вопросам устойчивости / Б.Ф. Былов и др. - Москва : Наука, 1966. - 576 с.: черт. - ЕН. - 2.04. (1 экз.)

Были написаны три статьи:

1. Преподавание интегрального исчисления в курсе математического анализа // Актуальные вопросы преподавания математики в образовательной организации высшего образования: материалы Всероссийской очно-заочной научно-методической конференции с международным участием. – Кострома: Изд-во «Военная академия радиационной, химической и биологической защиты им. Маршала Советского Союза С. К. Тимошенко», 2016. – С. 98-100.

2. Качество математического образования и метод Бернулли // Актуальные проблемы преподавания информационных и естественнонаучных дисциплин: материалы X Всерос. науч.-метод. конф. / сост. С. М. Шляхтина. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2016. – С. 142-144 (соавтор Н.Л. Марголина).

3. Пространство L_1 в курсе функционального анализа // Актуальные проблемы преподавания информационных и естественнонаучных дисциплин: материалы X Всерос. науч.-метод. конф. / сост. С. М. Шляхтина. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2016. – С. 173-176 (соавтор Т.Д. Блохина).

Аспирант: _____

Приложение 2. Образец краткого реферата научной или учебной литературы, сдаваемого руководителю для контроля

Реферат

Автор(ы) источника: Демидович Б.П.

Название источника: Лекции по математической теории устойчивости.

Краткое содержание необходимой информации

В данном учебном пособии систематически излагаются основы теории устойчивости решений обыкновенных дифференциальных уравнений и некоторые смежные вопросы.

Первая глава посвящена понятию экспоненциала матрицы. К изучаемой мной теме это может быть соотнесено следующим образом:

Для системы $\bar{x}' = A(t)\bar{x}$, где $A(t)$ – матрица $n \times n$ оператор Коши может быть представлен в виде $x(t, 0) = e^{\int_0^t A(s)ds}$.

Во второй главе устойчивость линейных дифференциальных систем выражает свойства устойчивости в терминах оператора Коши (матрицант). Рассмотрены общие термины об устойчивости решения дифференциальных уравнений.

Теорема. *Линейная однородная дифференциальная система $\frac{dx}{dt} = A(t)x$ устойчива по Ляпунову тогда только тогда, когда каждое решение $x = x(t)$ ($t_0 \leq t < \infty$, $t_0 \in I^+$) этой системы ограничено на полуоси $t_0 \leq t < \infty$. [стр. 125]*

Третья глава связана с понятием показателя Ляпунова и содержит ряд теорем об устойчивости в терминах показателя. Описываются базовые термины частичного, верхнего и нижнего показателя. Дается понятие характеристического показателя

$$\chi[f] = \overline{\lim}_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{t} \ln |f(t)|, \text{ рассматриваются его свойства.}$$

Четвертая глава посвящена второму методу Ляпунова и главной её теоремой является теорема об устойчивости по первому приближению.

Первая теорема Ляпунова. *Если для приведенной системы $\frac{dx}{dt} = X(t, x)$ существует положительно определенная скалярная функция $V(t, x) \in C_{tx}^{(1,1)}$ ($Z_0 \subset Z$), допускающая знакоотрицательную производную по времени $\dot{V}(t, x)$ в силу системы, то тривиальное решение $\xi = 0$ ($a < t < \infty$) данной системы устойчиво по Ляпунову при $t \rightarrow +\infty$. [стр. 238]*

В дополнительной части пособия поднимаются вопросы, касающиеся почти периодических функций, так как почти периодические системы являются почти приводимыми.

Теорема. *Почти периодическая функция равномерно ограничена на действительной оси (свойство периодической функции).*

В дальнейшем рассматриваются арифметические действия с почти периодическими функциями.

Приложение 3. Образец краткого обзора периодических изданий и статей

Автор(ы) статьи: Миллионщиков В.М.

Название статьи (в случае серии статей одного автора можно не указывать):

Выходные данные (в случае серии статей одного автора можно указывать несколько сразу):

Дифференциальные уравнения. – 1993. – Т. 29. – № 6. – С. 1085.

Дифференциальные уравнения. – 1993. – Т. 29. – № 6. – С. 1087.

Краткое содержание: В данных работах введены степенные показатели и логарифмические показатели. Показатели Ляпунова линеаризованной системы дифференциальных уравнений (производной диффеоморфизма) рассматриваются как функции исходной системы (диффеоморфизма) и начальной точки того решения (траектории), вдоль которого производится линеаризация.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для выполнения научных исследований – научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

<i>Основная литература</i>		
1	Альсевич Л. А. Дифференциальные уравнения. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. А. Альсевич [и др.]. - Минск: Выш. шк., 2012. – 382 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2111-5. http://znanium.com/bookread2.php?book=508479	
2	Дергачев В. М. Дифференциальные и разностные уравнения : учеб. пособие / В. М. Дергачев, С. Н. Лелявин ; Финансовый ун-т при Правительстве РФ. - М. : КНОРУС, 2016. - 96, [1] с. - Библиогр.: с. 96. - ISBN 978-5-4365-0764-4 : 74.60.	1
3	Линейные системы обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / К. Е. Ширяев [и др.] ; М-во образования и науки РФ, Костром. гос. ун-т им. Н. А. Некрасова. - Электрон. текст. дан. - Кострома : КГУ, 2014. - 41 с. - Б. ц. Загл. с экрана http://library.ksu.edu.ru	ЭР
4	Петровский И. Г. Лекции об уравнениях с частными производными / И. Г. Петровский. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 404 с. - (Классика и современность) (Математика). - ISBN 978-5-9221-1090-7 : 160.00.	2
5	Петровский И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений: учебное пособие / И. Г. Петровский. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 206 с. ISBN 978-5-9221-1144-7 http://znanium.com/bookread2.php?book=544800	
<i>Дополнительная литература</i>		
1	Агафонов С. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений : допущено Науч.-метод. советом / С. А. Агафонов, Т. В. Муратова. - М. : Академия, 2008. - 240 с. - (Университетский учебник. Серия "Прикладная математика и информатика"). - Библиогр.: с. 231-232. - Предм. указ.: с. 233-235. - ISBN 978-5-7695-2581-0 : 137.94.	7
2	Владимиров В. С. Уравнения математической физики : учебник для студ. высш. учеб. заведений : рекомендовано МО РФ / В. С. Владимиров. - Изд. 2-е, стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 400 с. - Библиогр.: с. 399. - ISBN 978-5-9221-0310-7 : 277.20.	6
3	Геворкян П. С. Высшая математика. Интегралы, ряды, ТФКП, дифференциальные уравнения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений : допущено Минобрнауки РФ. ч. 2 / П. С. Геворкян. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 272 с. - Предм. указ.: с. 265-269. - ISBN 978-5-9221-0710-5 : 311.85.	3
4	Егоров А. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями / А. И. Егоров. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 384 с. - Библиогр.: с. 375-376. - Предм. указ.: с. 377-380. - ISBN 5-9221-0385-7 : 150.00.	1
5	Колмогоров А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа : учебник для студентов мат. спец. вузов / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин, под ред. А. Н. Тихонова. - Изд. 6-е, испр. - М. : Наука, 1989. - 623 с. : ил. - Библиогр.: с. 607-609 (57 назв.). - Предм. указ.: с.610-623. - ISBN 5-02-013993-9 : 1.50.	25
6	Понтрягин Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. для ун-тов / Л. С. Понтрягин. - Изд. 3-е, стер. - М. : Наука, 1970. - 331 с. - Предм. указ.: с. 329-331. - 0.75.	1
7	Ширяев К. Е. Вспомогательные показатели Боля в неравномерных шкалах / К. Е. Ширяев // Дифференциальные уравнения. – 2002. – Т. 38. – № 11. – С. 1568.	1

8	Ширияев К. Е. Класс Бэра некоторых показателей семейств автоморфизмов векторных расслоений / К. Е. Ширияев // Дифференциальные уравнения. – 2002. – Т. 38. – № 1. – С. 53-57.	1
9	Ширияев К. Е. Некоторые аспекты теории показателей / К. Е. Ширияев // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. – 2000. – № 4. – С. 15-16.	10
10	Ширияев К. Е. Показатели линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений как функции правой части и их зависимость от топологии / К. Е. Ширияев // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. – 2003. – № 4. – С. 4-6.	10

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для выполнения научных исследований – научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>
 ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
 ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
 ЭБС «ZNIANIUM.COM» <http://znanium.com>
 СПС КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru>
 Сайт Высшей аттестационной комиссии (ВАК): <http://vak.ed.gov.ru>
 Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для выполнения научных исследований – научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Ауд. 412 корп. Е – аудитория для индивидуальных/групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Число посадочных мест – 50	Специальное ПО не требуется
Ауд. 228 корп. Е – помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс)	Число посадочных мест – 17. Число мест оборудованных компьютерами – 17 с выходом в интернет	Свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом LibreOffice; средство автоматизации математических расчетов MathCAD Prime 1.0
Ауд. 406 корп. Е – помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс)	Число посадочных мест – 24. Число мест оборудованных компьютерами – 12 с выходом в интернет Оснащенность: компьютер для преподавателя,	Свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом LibreOffice

	стационарный проектор, переносной экран	
Ауд. 201 корп. Б1 – помещение для самостоятельной работы (читальный зал)	Число посадочных мест – 200. Оснащенность: 3 компьютера для сотрудников; принтер; копир/принтер; проектор; 2 экрана для проектора; ворота «Антивор»; WiFi- точка доступа	Свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом LibreOffice; автоматизированная информационно- библиотечная система «МАРК – SQL»
Ауд. 202 корп. Б1 – помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал)	Число посадочных мест – 22. Число мест, оборудованных компьютерами – 22 с выходом в интернет. Оснащенность: 4 компьютера для сотрудников; 4 принтера; плоттер; 2 сканера; МФУ; ЛСД ТВ	Свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом LibreOffice; автоматизированная информационно- библиотечная система «МАРК – SQL»