

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Удмуртский государственный университет»



УТВЕРЖДЕНО
Проректор по НРиСР
А.М.Макаров

ПРОГРАММА

итоговой государственной аттестации
для выпускников программ подготовки научно-педагогических кадров
в аспирантуре

направление подготовки

01.06.01 Математика и механика
(код) (наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

01.01.02 Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление
(шифр, наименование профиля)

Квалификация
« Исследователь. Преподаватель- исследователь»

Ижевск 2017

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.11.2013 г. № 1259; с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) программам ординатуры, программам ассисентуры – стажировки, утвержденного приказом Минобрнауки России от 18.03.2016 №227, с Федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.06.-1 «Математика и механика», утвержденного приказом Минобрнауки РФ _____ №

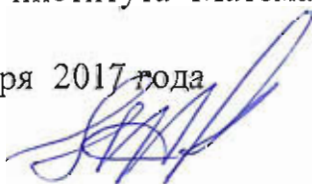
Программа ГИА разработана научным руководителем

Утверждена на кафедре дифференциальных уравнений

Утверждено Ученым советом института Математики, информационных технологий и физики

Протокол № 16 от 20 декабря 2017 года

Директор



Н.Н.Петров

1 Общие положения

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовка кадров высшей квалификации по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» и основной образовательной программе высшего образования (подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре), разработанной в Удмуртском государственном университете.

1.1 Итоговая государственная аттестации по направлению подготовки (профилю) 01.06.01 «Математика и механика», профиль 01.01.09 «Дискретная математика и математическая кибернетика»
(код и наименование направления подготовки (профиля))

включает:

- а) государственный экзамен;
- б) представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

1.2. К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план и (или) индивидуальный план подготовки по соответствующим программа аспирантуры.

1.3. Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц и состоит из двух модулей «Подготовка и сдача экзамена государственного экзамена» - 3 зачетные единицы (108 часов), « Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) – 6 зачетных единиц (216 часов).

2. Перечень планируемых результатов обучения, (формируемых компетенций) в ходе освоения ООП аспирантом:

В результате освоения ООП аспирантуры у выпускников должны быть сформированы следующие компетенции в соответствии с ФГОС и ООП по направлению 01.06.01 «Математика и механика», профилю 01.01.09 «дискретная математика и математическая кибернетика»

Карта компетенций

(образец)

(компетенции из ФГОС и ООП дополнить , можно исправить результаты)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующей этапы формирования компетенций
ОПК- 1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую	Владеть: навыками анализа методологических проблем

деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Владеть: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования. Методиками и технологиями преподавания и оценивания успеваемости обучающихся.
ОПК	
УК- 1 - способность к критическом анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе и междисциплинарных	Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе и междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии	Владеть: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе его развития и использованием знаний в области истории и философии науки и планирования профессиональной, научной деятельности
УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-практических задач	Владеть: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению
УК – 4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
ПК-1 Владение фундаментальными знаниями в областях динамических систем, теории случайных процессов, теории устойчивости, дифференциальных уравнений	Владеть: фундаментальными знаниями в областях динамических систем, теории устойчивости, теории случайных процессов, дифференциальных уравнений
ПК-2 готовность математически формулировать задачу и проводить строгие математические доказательства в	Уметь: математически формулировать задачу и проводить строгие математические доказательства в

области теории динамических систем, теории управления, теории случайных процессов.	области динамических систем, теории управления, теории случайных процессов.
ПК-3 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теории динамических систем, теории управления, теории случайных процессов.	Уметь: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теории динамических систем, теории управления, теории случайных процессов.

3. Программа государственного итогового экзамена

Часть 1.

Вопросы (задания) государственного экзамена, оценивающие подготовку аспиранта по общим, универсальным и профессиональным компетенциям

1. Система линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Теорема существования и единственности решения. Лемма Гронуолла.
2. Система линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Вид общего решения. Метод вариации постоянных.
3. Линейное дифференциальное уравнение n -го порядка. Линейное однородное уравнение. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Линейное неоднородное уравнение.
4. Линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид общего решения однородного уравнения. Вид частного решения в случае задания правой части квазимногочленом.
5. Понятие устойчивости и асимптотической устойчивости. Функция Ляпунова и её свойства. Теорема Ляпунова об устойчивости.
6. Линеаризация уравнения в окрестности стационарной точки. Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости по первому приближению.
7. Метод Фурье построения решений краевых задач для уравнения колебания струны.
8. Уравнение теплопроводности. Постановка начально-краевых задач.

9. Уравнение Лапласа. Постановка краевых задач. Свойства гармонических функций.
10. Теория игр: нормальная форма бескоалиционной игры многих лиц. Точки равновесия по Нэшу. Теорема существования точек равновесия по Нэшу.
11. Антагонистические игры и седловые точки. Матричные игры. Чистые и смешанные стратегии. Связь матричных игр с линейным программированием. Теорема Дж. фон Неймана для матричных игр.
12. Задачи вариационного исчисления. Слабый и сильный минимум. Первая вариация функционала и уравнение Эйлера. Вторая вариация функционала и условие Лежандра.
13. Задачи оптимального управления. Пространства фазовых и управляющих функций. Принцип максимума Понтрягина для упрощенной задачи оптимального управления. Сопряженная переменная и сопряженное уравнение, условия трансверсальности.
14. Свойство ω -предельных множеств дискретных систем. Притягивающие и притягивающиеся множества.
15. Отображения вещественной прямой. Сосуществование циклов. Центр и минимальный центр притяжения.
16. Классификация неподвижных точек и притягивающих множеств одномерных отображений. Поведение отображения вблизи притягивающего множества.
17. Общие свойства решений линейных систем с импульсным воздействием.

Список основной литературы

1. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1965.
2. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1971.
3. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: МГУ, 1998.
4. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения. М., Гостехиздат, 1957.
5. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. М., Комкнига, 2006.
6. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимального управления. М., Наука, 1976.
7. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: ГИТТЛ, 1953 г. (и другие издания).

8. 1. Ли Э.Б., Маркус Л. Основы теории оптимального управления. М.: Наука, 1972. 576 с.
9. Демидович Б. П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: Наука, 1967. 472 с.
10. Свирежев Ю.М., Логофет Д.О. Устойчивость биологических сообществ. М.: Наука, 1978. 352 с.
11. Бобровски Д. Введение в теорию динамических систем с дискретным временем. М.-Ижевск: НИЦ РХД, 2006. 360 с.

12. Шарковский А.Н. Аттракторы траекторий и их бассейны. Киев: Наукова думка, 2013. 322 с.
13. Шарковский А.Н., Коляда С.Ф., Сивак А.Г., Федоренко В.В. Динамика одномерных отображений. Киев: Наукова думка, 1989. 216 с.
14. Самойленко А.М., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения с импульсным воздействием. Киев: Вища школа, 1987. 288 с.

Список дополнительной литературы

1. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики. М.:Физматлит, 2000 г.
2. Лионе Ж.-Л. Некоторые методы решения нелинейных краевых задач. М.:Мир, 1972 г.
3. Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения в частных производных. М.:Наука, 1983 г.
4. Пикулин В.П., Похожаев СИ. Практический курс по уравнениям математической физики. М.:Наука, 1995 г.
5. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.:Наука, 1998г. (и другие издания).
6. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: ГИТТЛ, 1953 г. (и другие издания).

7. Трикоми Ф. Дифференциальные уравнения. Издательство иностранной литературы, М.; 1962 г.
8. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.:Наука, 1980 г.
9. Филиппов А.Ф. Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью. М.: Издательство физ.-мат. литературы, 1985 г.
10. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.:Наука, 1971 г.
11. Мартинсон Л.К., Малов Ю.И. Дифференциальные уравнения математической физики. М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 1996 г.
12. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными. М.: Наука, 1961 г.
13. Филиппов А.Ф. Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью. М.: Физматлит, 1985
14. Тихонов А. Н., Васильева А. Б., Свешников А. Г. Дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1985 г.

Интернет ресурсы

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
2. <http://mechmath.ipmnet.ru/>
3. <http://www.mathnet.ru/>

Часть 2.

Вопросы и задания государственного экзамена оценивающие подготовку аспиранта по педагогическим компетенциям (ОПК-2)

1. Трактовка понятия "научно- исследовательская компетенция аспиранта". Назвать основные этапы ее развития
2. Деятельностно-важные качества аспиранта-исследователя. Характеристика.

3. Что включает в себя когнитивный компонент исследовательской компетентности.
4. Поведенческий компонент исследовательской деятельности, его характеристика.
5. В чем смысл и значение научно-исследовательской деятельности.
6. Назовите предмет и законы педагогики.
7. В чем отличие педагогики и образования.
8. Что включает в себя категория "обучение"
9. Что включает в себя категория "воспитание"
10. Что включает в себя категория "развитие личности"
11. Что находится в основании содержания обучения
12. Что является основанием содержания для развития личности
13. Деятельность как основа процесса образования. Назовите компоненты деятельности и дайте их характеристику
14. Научно-исследовательская деятельность: характеристика основных ее компонентов.
15. Необходимость изучения аспирантом дисциплины «Педагогика».

Список основной литературы

1. Новиков А. М. Основания педагогики / Пособие для авторов учебников и преподавателей. – М.: Издательство «Эгвес», 2010. – 208 с.
2. Новиков А.М. «Как работать над диссертацией» Изд-во "Эгвес", 2003. -104 с.

Список дополнительной литературы

1. Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика, 1996.
2. Ерофеева Н.Ю. Основы гендерной педагогики. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. 695 с
3. Психология и педагогика высшей школы. Учебник. Феникс 2014. – 624 с.
4. Попков В, Коржуев А. Теория и практика высшего образования Академический Проект, Серия Классический университетский учебник. 2010.- 452 с.

Интернет ресурсы

1. Золотарёва А. В. Научно-исследовательские компетенции аспиранта <http://vestnik.yspu.org/>
2. Новиков А. М. Основания педагогики / Пособие для авторов учебников и преподавателей. <http://www.anovikov.ru>

3. Критерии оценки (оценочные средства) итогового государственного экзамена

В критерии оценки, определяющие уровень и качество подготовки выпускника, его профессиональные компетенции, входят:

- уровень готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой;
- уровень освоения выпускником материала, предусмотренного учебными программами дисциплин;
- уровень знаний и умений, позволяющий решать задачи профессиональной деятельности;
- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов;
- уровень информационной и коммуникативной культуры.

Оценка *«отлично»* выставляется в том случае, если аспирант показывает: глубокое, полное *знание* содержания учебного материала, *понимание* сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; *умение* выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи. Владеет знаниями о современных достижениях профильного научного направления. Он аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ.

Оценка *«хорошо»* - аспирант показывает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров. При ответе допускает отдельные неточности в ответах на основные или дополнительные вопросы.

Оценка *«удовлетворительно»* - аспирант излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения, слабо ориентируется в современных достижениях профильного научного направления.

Оценка *«неудовлетворительно»* - аспирант демонстрирует разрозненные бессистемные знания, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или отказывается от ответа на поставленные вопросы.

4 Представление научного доклада об результатах выполнения

научно-квалификационной работы (диссертации)

Требования к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы .

Научный доклад - это представление результатов научно-квалификационной работы, выполненной обучающимся и демонстрирующий степень готовности к владению профессиональной научно-исследовательской деятельностью.

Текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы состоит из теоретического обобщения имеющихся научных данных, изложения и анализа основных результатов, которые получены лично аспирантом в процессе исследовательской работы. Научный доклад содержит оценку научной новизны, актуальности и практической значимости исследования.

Содержание научного доклада структурируется автором на основе комплекса задач исследования и/или структуры текста научно-квалификационной работы. В тексте научного доклада приводится список работ автора, где отражены основные научные результаты исследования.

Структура доклада соответствует структуре научно-квалификационной работы (диссертации).

Объем научного доклад сопоставим с объемом автореферата. Текст научного доклада, в переплетенном виде в формате А4, сдается на кафедру, где работает научный руководитель диссертанта.

Тексты научных докладов, проверяются на объем заимствования системой «Антиплагиат».

5.Критерии оценивания представляемого научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Оценка *«отлично»* выставляется в том случае, если в докладе аспиранта актуальность проблемы всесторонне обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории так и для практики. Представлено теоретико-методологическое обоснование научной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно – категориальном аппарате, обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования , проведен анализ полученных результатов, четко сформулированы полученные выводы. Результаты исследования опубликованы в рецензируемых изданиях.

Оценка *«хорошо»* - выставляется в том случае, если достаточно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу определенная теоретическая концепция. Использован соответствующий терминологический аппарат, определены методы и

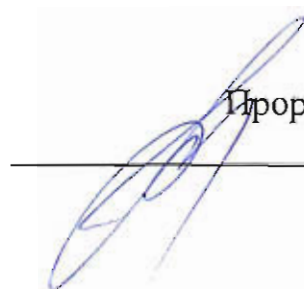
средства научного исследования. Но вместе с тем, не четко сформулирована научная новизна, теоретическая и практическая значимость. Сделанные выводы требуют уточнения формулировок.

Удовлетворительно – выставляется в том случае, если актуальность выбранной темы обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат законам практики. Дано технологическое описание последовательности применения методов исследования, но выбор методов не обоснован. В докладе допускаются неточности в трактовке понятий.

Неудовлетворительно – выставляется в том случае, если актуальность выбранной темы обосновано поверхностно. Теоретико-методологические основания и исследования раскрыты слабо, отсутствует новизна, практическая и теоретическая значимость. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет четкости, аргументированности и самостоятельности суждений. Публикации по результатам работы отсутствуют.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



Утверждено
Проректор по НРиПСР
А.М. Макаров

ПРОГРАММА

итоговой государственной аттестации
для выпускников программ подготовки научно-педагогических кадров
в аспирантуре

направление подготовки

01.06.01 Математика и механика
(код) (наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

01.02.01 Теоретическая механика
(наименование профиля)

Квалификация

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Ижевск 2017