




**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)  
Институт математики, экономики и информатики

**УТВЕРЖДАЮ**

директор института

 /Фалалеев М.В./  
" 17 " 04 2019г.

**ПРОГРАММА**

**БЛОК 3 «Научные исследования»**

**Б3.1. Научно-исследовательская деятельность**

**Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание  
ученой степени кандидата наук**

**Направление подготовки кадров высшей квалификации (программа аспирантуры):**  
01.06.01 Математика и механика

**Направленность программы подготовки кадров высшей квалификации (программы  
аспирантуры):** Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное  
управление

**Квалификация:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Форма обучения:** очная

Согласовано с УМК ИМЭИ ИГУ  
Протокол № 4 от «17» 04 2019 г.

Председатель УМК,  /В.Г. Антоник /

Программа рассмотрена на заседании  
кафедры математического анализа и  
дифференциальных уравнений.

Протокол № 4 от «22» 03 2019г

Зав. кафедрой  /М.В. Фалалеев /

Иркутск 2019г.

### **1. Цель научных исследований**

Цель научных исследований - сформировать у обучающегося общепрофессиональные (универсальные и профессиональные) компетенции, способствующие осуществлению самостоятельной научно-исследовательской работы, а также проведению научных исследований в составе научного коллектива; обеспечить выполнение научно-квалификационной работы.

### **2. Задачи научных исследований**

Обучающийся по направлению подготовки кадров высшей квалификации 01.06.01 Математика и механика готовится к научно-исследовательской деятельности в нижеперечисленных областях фундаментальной и прикладной математики, механики, естественных наук.

### **3. Место научных исследований в структуре подготовки кадров высшей квалификации по направлению 01.06.01 Математика и механика**

Научные исследования базируются на освоенных дисциплинах как базовой, так и вариативной части ОПОП подготовки кадров высшей квалификации.

Научные исследования охватывают процесс подготовки аспиранта по всем направлениям профессиональной деятельности и является связующим звеном между теоретической подготовкой к профессиональной деятельности и формированием практического опыта ее осуществления.

Научные исследования проводятся параллельно и непосредственно после освоения аспирантом следующих дисциплин учебного плана программы подготовки кадров высшей квалификации по направлению 01.06.01 Математика и механика:

- «Психология и педагогика высшей школы»;
- «История и философия науки»;
- «Основы математического моделирования»;
- «Основы подготовки и оформления диссертаций, монографий, статей»;
- «Современные информационные технологии в науке и образовании»;
- «Нелинейный функциональный анализ и приложения» (или «Теория нелинейных уравнений и приложения»);
- «Теория дифференциальных уравнений и приложения» (или «Уравнения математической физики и приложения»).

### **4. Место и время проведения научных исследований**

Научные исследования проводятся в учебных, научных подразделениях и временных творческих коллективах (исследовательских группах, лабораториях) Университета, так и в учреждениях и организациях, проводящих исследования, включающих работы, соответствующие целям и содержанию исследований.

Исследования могут проводиться в тех сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза (других вузов), которые обладают необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Организацию и непосредственное руководство научными исследованиями аспиранта обеспечивает его научный руководитель.

### **5. Компетенции аспиранта, формируемые в результате проведения научных исследований**

В результате проведения Научных исследований у обучающегося продолжают формироваться *компетенции*, в т.ч.:

ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1 способность корректно ставить математические задачи в выбранном направлении исследования;

ПК-2 способность чётко формулировать утверждения по результатам исследования;  
 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-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

В результате проведения научных исследований аспирант *должен*:

**Знать:**

- цели, задачи и особенности информационного поиска;
- способы и средства находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной.

**Уметь:**

- применять методы предметной области в решении задач профессиональной деятельности;
- практически оценивать информацию с позиций ее актуальности, надежности и полноты;
- применить полученные знания к решению актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики.

**Владеть:**

- языком предметной области;
- аппаратом изученных знаний;
- навыками решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики.

**6. Объем научных исследований**

Всего: 195 ЗЕТ, 7020 ч., из них:

Научно-исследовательская деятельность: – 151 ЗЕТ, 5436 ч.;

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук – 44 ЗЕТ, 1584ч.

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц (Очная)	Курсы				
		1	2	3	4	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>						
В том числе:						
<i>Б3.1 Научно-исследовательская деятельность</i>	5436/151	1548/ 43	1836/ 51	2052/ 57		
<i>Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</i>	1584/44				1584/ 44	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Диф.зачет	Диф.з ачет / -	Диф.з ачет / -	Диф.з ачет / -	-/ Диф.з ачет	
Общая трудоемкость	часы	7020	1548	1836	2052	1584
	зачетные единицы	195	43	51	57	44

**7. Структура и содержание научных исследований**

Научные исследования обычно проводятся в форме индивидуальной самостоятельной работы под руководством научного руководителя (возможна как форма без прикрепления к

конкретной исследовательской организации, так и с прикреплением к конкретной организации).

Научные исследования включают выполнение аспирантом ряда заданий, направленных на формирование требуемых компетенций и выполнение плана научных исследований (в т.ч. подготовку к итоговой аттестации).

Научные исследования сопровождаются тематическими консультациями, проводимыми руководителем индивидуально с аспирантом. Консультации содержательно упорядочены, оговариваются их сроки, а также материалы, предоставляемые на проверку в рамках каждой консультации.

#### Этапы проведения научных исследований и их содержание

Этап	Виды работ, включая самостоятельную работу обучающихся	Формы текущего контроля	Сроки выполнения и трудоемкость в неделях (для очн.)
1(Организационный)	Закрепление за научным руководителем. Работа с научным руководителем. Определение направления исследования. Первоначальная формулировка темы работы Составление плана научных исследований, графика выполнения научных исследований: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях	Заполненный индивидуальный план аспиранта Отчет (в сроки промежуточной аттестации за уч.год)	1 курс
2 (Основной)	Планирование и проведение работы по следующим направлениям: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях 5. Подготовка диссертационной работы	Заполненный индивидуальный план аспиранта, публикации Отчет (в сроки промежуточной аттестации за уч.год)	2 курс
3 (Заключительный)	Планирование и проведение работы по следующим направлениям: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях	Заполненный индивидуальный план аспиранта, публикации Подготовка научного доклада по результатам научно-квалификационной	3 курс

		работы (диссертации)	
	5. Подготовка диссертационной работы		4 курс

### 8. Формы промежуточной аттестации (по итогам проведенных исследований)

По итогам Научных исследований аспирант ежегодно представляет отчет, который рассматривается на кафедре во время проведения промежуточной аттестации, в сроки, определенные КУГ по направленности «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Результаты Научных исследований оцениваются дифференцированным зачетом.

Непредставление отчета, как и получение неудовлетворительной оценки по итогам Научных исследований является невыполнением программы обучения, считается академической задолженностью, которую необходимо ликвидировать для получения допуска к прохождению итоговой аттестации.

### 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 1 года обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. План научно-квалификационной работы	Логичность. Соответствие теме Исследования. Соответствие цели и задачам исследования.	План не логичен, не соответствует теме исследования.	План составлен в целом логично, но присутствуют отдельные недочеты. Имеются отдельные недочеты	Логика исследования соблюдена в плане работы. План полностью соответствует теме исследования.	Разработан четкий, логичный план изложения. План полностью соответствует теме исследования.
2. Составление библиографии	Полнота и разнообразие представленных источников. Правила технического оформления	В библиографии отсутствуют значимые для изучения данной проблемы источники.  Библиография составлена без учета требований ГОСТ	Библиография недостаточно полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, присутствуют отдельные замечания. В целом, библиография составлена в соответствии с требованиями ГОСТ, но с отдельными недостатками	В целом, Библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, но присутствуют отдельные замечания. Составлена в соответствии с требованиями ГОСТ	Библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников. Составлена в соответствии с требованиями ГОСТ

3. Участие в конференции всероссийского/международного уровня	Периодичность и форма участия; Уровень мероприятия (региональный, всероссийский, международный)	Участие в научных мероприятиях не зафиксировано	Участие в научной конференции регионального и всероссийского уровня	Участие в конференциях всероссийского и международного уровня	Регулярное участие во всероссийских и международных научных мероприятиях
4. Публикационная активность аспиранта	Количество подготовленных публикаций; Уровень публикаций (тезисы докладов, статья в отечественном или зарубежном журнале и т.д.); Вклад аспиранта в подготовку публикации	Публикации по теме исследований отсутствуют	Подготовлены тезисы докладов в материалах мероприятий российского уровня.	Подготовлены тезисы докладов в материалах мероприятий российского и международного уровня или подготовлена статья для журнала из перечня ВАК.	Подготовлены тезисы докладов в материалах мероприятий различного уровня и подготовлена статья для журнала из перечня ВАК.

2) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 2 года обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Планирование и проведение теоретической работы	Логичность. Соответствие теме исследования. Соответствие цели и задачам исследования.	План не логичен, не соответствует теме исследования.	План составлен в целом логично, но присутствуют отдельные недочеты. Имеются отдельные недочеты	Логика исследования соблюдена в плане работы. План полностью соответствует теме исследования.	Разработан четкий, логичный план изложения. План полностью соответствует теме исследования.
2. Планирование и проведение научных публикаций и участие в научно-практических конференциях	Логичность. Соответствие теме исследования. Соответствие цели и задачам исследования.	Не осуществлено планирование научных публикаций и участие в научно-практических конференциях	Запланированы научные публикации и участие в научно-практических конференциях	Присутствует участие в научно-практических конференциях с последующим опубликованием тезисов представленных результатов исследования	Осуществлено опубликование и принято участие в научно-практических конференциях исследования
3. Подготовка диссертационной работы	Наличие библиографического обзора	Исследование библиографии не проведено	Исследование библиографии в стадии разработки	Библиографический обзор не завершен	Полностью завершен библиографический обзор научного исследования

3) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 3 года обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Планирование и проведение экспериментальной работы	Логичность. Соответствие теме исследования. Соответствие цели и задачам исследования.	План не логичен, не соответствует теме исследования. Работа не проведена.	План составлен в целом логично, но присутствуют отдельные недочеты. Имеются отдельные недочеты. Работа не проведена.	Логика исследования соблюдена в плане работы. План полностью соответствует теме исследования. Работа не завершена	Разработан четкий, логичный план изложения. План полностью соответствует теме исследования. Работа полностью завершена.
2. Планирование и осуществление научных публикаций и участие в научно-практических конференциях	Логичность. Соответствие теме исследования. Соответствие цели и задачам исследования.	Не осуществлено планирование научных публикаций и участие в научно-практических конференциях	Запланированы научные публикации и участие в научно-практических конференциях	Присутствует участие в научно-практических конференциях с последующим опубликованием тезисов представленных результатов исследования	Осуществлено опубликование и принято участие в научно-практических конференциях исследования
3. Подготовка диссертационной работы	Наличие основной части исследования	Исследование не проведено	Основная часть исследования в стадии разработки	Основная часть исследования не завершена	Полностью завершена основная часть научного исследования

4) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 4 года обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Планирование и осуществление научных публикаций и участие в научно-практических конференциях	Логичность. Соответствие теме исследования. Соответствие цели и задачам исследования.	Не осуществлено планирование научных публикаций и участие в научно-практических конференциях	Запланированы научные публикации и участие в научно-практических конференциях	Присутствует участие в научно-практических конференциях с последующим опубликованием тезисов представленных результатов исследования	Осуществлено опубликование и принято участие в научно-практических конференциях исследования
3. Подготовка диссертационной работы	Наличие заключительной части исследования	Исследование не проведено	Заключительная часть исследования в стадии разработки	заключительная часть исследования не завершена	Полностью завершена заключительная часть научного

					исследования
--	--	--	--	--	--------------

**Оценка «отлично»** выставляется за научно-исследовательскую практику, в которой:

Разработан четкий, логичный план изложения.

Во введении всесторонне обоснована актуальность избранной темы.

В теоретической части работы дан анализ широкого круга научной и научно-методической литературы по теме, выявлены методологические, психолого-педагогические основы изучаемой проблемы, освещены вопросы истории ее изучения в науке. Полнота и четкость основных теоретических понятий, используемых в работе.

Теоретический анализ литературы отличается глубиной, критичностью, самостоятельностью, умением оценить разные подходы и точки зрения, показать собственную позицию по отношению к изучаемому вопросу.

Обобщен педагогический и исследовательский опыт по избранной теме, выявлены его сильные и слабые стороны.

На основе теоретического анализа сформулированы гипотеза и конкретные задачи исследования. Методы исследования адекватны поставленным задачам. Показана хорошая осведомленность аспиранта в современных исследовательских методиках, используется комплекс методов.

Подробно и тщательно освещена экспериментальная, опытная работа. Дан качественный и количественный анализ полученных материалов. Установлены причинно-следственные связи между полученными данными.

Изложение опытной работы иллюстрируется графиками, схемами, выдержками из протоколов и пр.

В заключении сформулированы развернутые, самостоятельные выводы по работе, раскрывается то новое, что вносит аспирант в теорию и практику изучаемой проблемы. обосновываются конкретные рекомендации для работы, определяются направления дальнейшего изучения проблемы.

Работа безукоризненно оформлена (орфография, стиль изложения аккуратность и стандарты оформления).

Все этапы работы выполнены в срок.

По материалам работы сделаны сообщения на научной конференции, круглом столе, опубликована статья в соавторстве с руководителем и т. п.

**Оценка «хорошо»**

Разработан примерный план изложения научного исследования.

Обоснована актуальность избранной темы.

В теоретической части работы дан неполный анализ научной и научно-методической литературы по теме, выявлены не все методологические, психолого-педагогические основы изучаемой проблемы. Не достаточно четко представлены основные теоретические понятия, используемые в работе.

Не достаточно проанализированы разные подходы и точки зрения к научной проблеме. Не достаточно ярко и убедительно представлена собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.

На основе теоретического анализа сформулированы гипотеза и конкретные задачи исследования. Методы исследования адекватны поставленным задачам.

Не достаточно четко и убедительно представлена программа эксперимента. Не установлены причинно-следственные связи между полученными данными.

Заключение нуждается в доработке. Не четко сформулированы выводы по главам. Не определяются направления дальнейшего изучения проблемы.

По материалам работы сделаны сообщения на научных конференциях. Опубликовано не достаточное количество научно-методических статей.



### **Оценка «удовлетворительно»**

Не представлен чёткий план научного исследования.

Актуальность избранной темы обоснована односторонне.

Дан неполный анализ научной и научно-методической литературы по теме, выявлены не все методологические, психолого-педагогические основы изучаемой проблемы. Основные теоретические понятия представлены в работе не системно.

Не достаточно проанализированы разные подходы и точки зрения к научной проблеме. Не выявляется собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.

Гипотеза, цели и задачи исследования нуждаются в доработке.

Не достаточно чётко и убедительно представлена программа эксперимента. Не установлены причинно-следственные связи между полученными данными.

В заключении сформулированы общие выводы, отдельные педагогические рекомендации.

Не чётко сформулированы выводы по главам и по работе в целом.

По материалам работы сделаны сообщения на одной научной конференции. Опубликовано не достаточное количество научно-методических статей.

### **Оценка «неудовлетворительно»**

Не разработан общий план изложения научного исследования. Библиография ограничена.

Актуальность темы раскрыта не достаточно, теоретический анализ не представлен, аспирант не сумел отразить собственной позиции по отношению к материалам современных психолого-педагогических исследований, ряд суждений отличается поверхностностью, слабой аргументацией.

Передовой опыт работы представлен описательно, аспирант испытывает трудности в анализе практики с позиции теории.

Задачи опытно-экспериментальной работы сформулированы не конкретно. Методы исследования не соответствуют поставленным задачам. Анализ опытной работы дан описательно, мало примеров, выписок из протоколов, но дать последовательную оценку проделанной работы с позиции теории аспирант затрудняется.

Не представлено заключение и библиография.

Оформление работы не соответствует требованиям. Работа представлена не в срок.

Аспирант отчитывается с докладом о выполнении плана НИР за отчетный период на заседании кафедры. Результаты аттестации по НИР фиксируются в индивидуальном плане и в зачетной книжке аспиранта.

**Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств**

<b>компетенции</b>	<b>Расшифровка компетенции</b>	<b>Показатель формирования компетенции</b>	<b>Оценочное средство</b>
<b>УК-1</b>	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных	Полнота и разнообразие представленных источников. Правилатехнического оформления	Составление библиографии

	областях		
<b>УК-3</b>	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Логичность. Соответствие теме исследования. Соответствие цели и задачам исследования.	Планирование и проведение научных публикаций и участие в научно-практических конференциях. Планирование и проведение теоретической работы. Планирование и проведение экспериментальной работы.
<b>ОПК-1</b>	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Наличие библиографического обзора. Наличие основной части исследования. Наличие заключительной части исследования.	Подготовка диссертационной работы
<b>ПК-1</b>	способность корректно ставить математические задачи в выбранном направлении исследования	Логичность. Соответствие теме исследования. Соответствие цели и задачам исследования.	Планирование и проведение научных публикаций и участие в научно-практических конференциях. Планирование и проведение теоретической работы. Планирование и проведение экспериментальной работы.
<b>ПК-2</b>	способность чётко формулировать утверждения по результатам исследования	Наличие библиографического обзора. Наличие основной части исследования. Наличие заключительной части исследования.	Подготовка диссертационной работы

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований

### а) основная литература:

1. **Сидоров, Денис Николаевич.** Методы анализа интегральных динамических моделей: теория и приложения/ Д. Н. Сидоров ;рец.: В. К. Горбунов, А. Лоренци, В. С. Сизиков ; ред. М. В. Фалалеев; Иркутский гос. ун-т, Ин-т математики, экономики и информатики. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. – 293 с. –**ISBN** 978-5-9624-0813-2, 5экз.
2. **Фалалеев, Михаил Валентинович.** Обобщенные функции и действия над ними: учеб.-метод. Пособие/ М. В. Фалалеев; Иркутский гос. ун-т. – 2-е изд., испр. И доп.. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011. – 106 с.–**ISBN** 978-5-9624-0503-2, 5 экз.

**3. Юмагулов, М. Г.** Введение в теорию динамических систем / М. Г. Юмагулов. – Москва : Лань», 2015. – Режим доступа: ЭБС Издательство «Лань». –Неогранич. Доступ. –**ISBN 978-5-8114-1799-5**.

**б) дополнительная литература:**

**1. Степанов, Вячеслав Васильевич.** Курс дифференциальных уравнений : учеб.для гос. ун-тов / В. В. Степанов. – 9-е изд., стер. – М. :КомКнига, 2006. – 468 с. –**ISBN 5-484-00459-4** , 5экз.

**2. Хелемский, Александр Яковлевич.** Лекции по функциональному анализу / А.Я. Хелемский. - М. : Изд-во МЦНМО, 2004. - 552 с. - **ISBN 5-94057-065-8** , 2 экз.

**3. Степанов, Вячеслав Васильевич.** Курс дифференциальных уравнений [Текст] : учеб.для гос. ун-тов / В. В. Степанов. - 9-е изд., стер. - М. : КомКнига, 2006. - 468 с. : ил. ; 21 см. - Алф. указ.: с. 466-468. - **ISBN 5-484-00459-4**, 5экз

**4.Гринченко, Виктор Тимофеевич.** Введение в нелинейную динамику. Хаос и фракталы [Текст] / В. Т. Гринченко, В. Т. Мацьпура, А. А. Снарский. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во ЛКИ, 2010. - 280 с.**ISBN978-5-382-01144-8** , 1экз.

**в) программное обеспечение**

MSOffice 2007/2010 - лицензия 42095516

**г) интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <https://isu.bibliotech.ru> — электронно-библиотечная система ИГУ
2. <http://e.lanbook.com> — электронно-библиотечная система ЛАНБ
3. <http://rucont.ru>— электронная библиотека РУКОНТ
4. <http://ibooks.ru> — электронно-библиотечная система ibooks
5. <http://e-library.ru> — научная электронная библиотека eLIBRARY
6. <http://educa.isu.ru> — образовательный портал ИГУ

**12. Материально-техническое обеспечение научных исследований**

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: системный блок IntelPentiumG3250, 3.20GHz, Монитор ViewSonicVA2249S (11шт), Системный блок IntelCeleronCPU 430, 1.81GHz, Монитор LGFlatronW1942SE (8 шт.), стационарный проектор CasioXJ-V1, XGA1024\*768.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление», утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 866 от 30 июля 2014г.