

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»

**Институт аспирантуры и докторантуры**

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол  
« 31 » августа 2021 г. № 11

**Рабочая программа блока ОПОП  
«Научные исследования»**

Направление подготовки  
**01.06.01 Математика и механика**

Направленность подготовки  
**01.01.02 Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное  
управление**

Квалификация выпускника  
***Исследователь. Преподаватель-исследователь***

Форма обучения  
Очная

Нижний Новгород  
2021

## **1. Место блока «Научные исследования» в структуре основной образовательной программы (ОПОП)**

Блок «Научные исследования» относится к вариативной части ОПОП по направлению 01.06.01 Математика и механика и направленность 01.01.02 Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление и является обязательной для освоения. НИ аспиранта выполняется на 1-4 годах обучения, в 2,4,6,8 семестрах.

## **2. Цели и задачи блока «Научные исследования»**

«Научные исследования» имеют своей целью систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у обучающихся навыков ведения самостоятельных научных исследований. Основой научных исследований является осуществление самостоятельного научно-исследовательского проекта. В рамках научных исследований аспирант должен обосновать актуальность и новизну темы своей работы (диссертации), проанализировать литературу, существующие научные подходы и методы решения поставленной проблемы, выбрать наиболее подходящие методы исследования, выполнить теоретические и экспериментальные исследования, осуществить апробацию работы в виде выступления на научных семинарах или конференциях, опубликовать полученные результаты в виде статей.

## **3. Планируемые результаты выполнения блока «Научные исследования», соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями выпускников)**

Формируемые компетенции:

Универсальные

1	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК-3
---	--	------

Общепрофессиональные

2	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области математики и механики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1
---	---	-------

Профессиональные

3	способность получать новые научные и прикладные результаты в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	ПК-1
4	способность формулировать новые конкурентоспособные идеи в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	ПК-2
5	способность самостоятельно разрабатывать курсы по выбору для студентов вузов по профилю научной направленности	ПК-3

6	готовность реализовывать предпринимательские инициативы при управлении проектами в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятий современных достижений в области прикладной математики и вычислительной техники	ПК-4
---	--	------

Таблица 1

**Планируемые результаты выполнения научных исследований**

<b>Код формируемой компетенции</b>	<b>Планируемые результаты, характеризующие освоение компетенций</b>
УК-3	<p>З1(УК-3) ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> <p>У1(УК-3) УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p> <p>В1(УК-3) ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p> <p>технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке</p> <p>технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>

<i>ОПК-1</i>	<p>З1 (ОПК1) ЗНАТЬ: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности</p> <p>У1 (ОПК1) УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования</p> <p>В1 (ОПК1) ВЛАДЕТЬ: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований</p> <p>навыками планирования научного исследования, анализа полученных результатов и формулировки выводов</p> <p>навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности</p>
<i>ПК-1</i>	<p>ЗНАТЬ: специализированные разделы дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, необходимые при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>УМЕТЬ: анализировать известные результаты по теме исследования, формулировать гипотезы, доказывать утверждения, оформлять полученные результаты</p> <p>ВЛАДЕТЬ: специализированными методами и результатами, профессиональными пакетами программ, применяемыми при исследовании в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления</p>
<i>ПК-2</i>	<p>ЗНАТЬ: основные идеи и методы современных исследований в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления</p> <p>УМЕТЬ: реализовывать предложенную идею при решении исследовательских и практических задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками генерирования идей в разделах дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления</p>
<i>ПК-3</i>	<p>ЗНАТЬ: современные подходы в организации учебно-воспитательного процесса применительно к математике и информатике</p> <p>УМЕТЬ: организовывать учебный процесс в рамках специальных курсов в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками педагогического мастерства в области математики, и информатики</p>

ПК-4	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> предпринимательской культурой мышления, практическими навыками принятия организационно-управленческих решений при управлении бизнес-проектами; методами управления проектами в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> проявлять предпринимательскую активность в бизнес-среде при реализации проектов в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях; находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнес-идею</p> <p><b>ЗНАТЬ:</b> экономические и социальные условия осуществления предпринимательской деятельности; методы оценки коммерческих перспектив инновационных проектов</p>
------	---

#### **4. Формы организации и оценка результативности выполнения блока «Научные исследования» обучающимися**

НИ проводится под руководством научного руководителя аспиранта. Научный руководитель, назначенный обучающемуся, должен иметь ученую степень (в том числе включая ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации).

Научные исследования проводятся в соответствии с индивидуальным учебным планом работы аспиранта (далее – индивидуальный план). В качестве приложения к индивидуальному плану ежегодно составляется план научных исследований. План научных исследований (вместе с индивидуальным планом) подписывается аспирантом, согласовывается с научным руководителем и заведующим кафедрой, одобряется Ученым советом института (факультета), Институтом аспирантуры и докторантуры и утверждается Ректором.

План научных исследований может корректироваться в начале каждого учебного года. Все изменения в индивидуальном плане аспиранта должны быть согласованы с научным руководителем, заведующим кафедрой, одобрены Ученым советом института (факультета) и Институтом аспирантуры и докторантуры.

Научные исследования могут осуществляться в следующих формах:

- участие в финансируемой научно-исследовательской работе кафедры (по тематике диссертации);
- участие в выполнении инициативных научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой (по тематике диссертации);
- участие в организации и проведении методологических семинаров, научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссий, диспутов;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- осуществление самостоятельного исследования в рамках подготовки научно-квалификационной работы (диссертации);
- подготовка и публикация статей в научных периодических изданиях (в том числе в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации) и сборниках научных работ;
- библиографическая работа с привлечением современных информационных технологий;
- обобщение и систематизация теоретическо-методологических и методических подходов по исследуемой проблематике;
- участие в подготовке плана и отчета кафедры по НИР;
- оформление (участие в оформлении) охранного документа (патента, свидетельства о регистрации) на

объект интеллектуальной собственности;

- стажировка в ведущем российском/зарубежном научном центре по профилю аспирантской подготовки (подтвержденная документально);
- участие с докладом в международной, всероссийской, региональной или вузовской конференции;
- подготовка разделов научно-квалификационной работы (диссертации).

Результативность научных исследований аспиранта оценивается ежегодно на заседании выпускающей кафедры в рамках балльно-рейтинговой системы контроля согласно таблице 2.

Таблица 2

**Перечень показателей результативности научных исследований аспиранта**

<b>Показатели</b>	<b>Количество баллов</b>
Дипломы, стипендии и др. поощрения, полученные на международных или всероссийских конкурсах научных работ, тематика которых соответствует теме диссертации	15
Научная статья в ведущем рецензируемом научном журнале (издании), входящем в Перечень ВАК России*	15
Доклад, опубликованный в материалах конференций, индексируемых в международных реферативных базах данных и системах цитирования Web of Science, Scopus	15
Охраненный документ (патент, свидетельство о регистрации) на объект интеллектуальной собственности	15
Научная статья в рецензируемом научном журнале, индексируемом в РИНЦ, но не входящем в Перечень ВАК России**	8
Доклад, опубликованный в материалах международной и всероссийской конференции**	8
Тезисы доклада, опубликованные в материалах международной и всероссийской конференции**	6
Дипломы, стипендии и др. поощрения, полученные на региональных, межвузовских и внутривузовских конкурсах научных работ, тематика которых соответствует теме диссертации	6
Работа в составе творческого коллектива в рамках финансируемой НИР на оплачиваемой основе	6
Стажировка в ведущем российском/зарубежном научном центре по профилю аспирантской подготовки (подтвержденная документально)	6
Положительное заключение кафедры о результатах выполнения годового этапа индивидуального плана научных исследований (для аспирантов первого года обучения)	5
Тезисы доклада, опубликованные в материалах региональной или вузовской конференции	4
Представленная кандидатская диссертация, наличие положительного заключения ННГУ по кандидатской диссертации, выданное в соответствии с п. 16 Положения о порядке присуждения ученых степеней	20

\* Российские и зарубежные журналы, индексируемые в международных реферативных базах данных и системах цитирования Web of Science, Scopus, Astrophysics Data System, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer, Agris или GeoRef, считаются входящими в Перечень ВАК

\*\* -Учитываются не только опубликованные, но и принятые к печати работы (при наличии подтверждающих документов).

## **5. Структура и содержание научных исследований**

Объем научных исследований составляет 197 зачетных единиц, всего 7092 часа, из которых 50 часов в год составляет контактная работа обучающегося с научным руководителем, 6892 часа составляет самостоятельная работа обучающегося (табл. 3).

Таблица 3

## Структура научных исследований

Номер этапа	Семестр обучения*	Количество зачетных единиц	Всего, часов	В том числе	
				Контактная работа, часов	Самостоятельная работа обучающегося, часов
1.	1	25	900	25	875
	2	25	900	25	875
2	3	19	684	25	659
	4	27	972	25	947
3	5	27	972	25	947
	6	23	828	25	803
4	7	27	972	25	947
	8	24	864	25	839
<b>Итого</b>		<b>197</b>	<b>7092</b>	<b>200</b>	<b>6820</b>

Таблица 4

## Содержание научных исследований и формируемые компетенции

№ п/п	Содержание этапа	Формируемые компетенции	Форма аттестации по этапу	Оценочные средства
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Выбор и утверждение темы научного исследования.</li> <li>-Анализ научной литературы и иных источников по исследуемой теме, определение и формулирование актуальной проблемы, решению которой будет посвящено исследование.</li> <li>-Постановка цели и задач исследования, определение объекта и предмета, теоретической и методологической базы исследования.</li> <li>-Анализ основных подходов, концепций по теме исследования.</li> <li>-Выдвижение научных гипотез.</li> <li>-Выбор методов и инструментов исследования.</li> <li>- Формулирование положений предполагаемых научной новизны и практической значимости исследования</li> </ul>	ПК-1, ПК-2	Отчет аспиранта на заседании выпускающей кафедры	Индивидуальный план работы аспиранта. Годовой отчет аспиранта с учетом выполнения показателей результативности научных исследований (Таблица 3). Список публикаций. Отчет о стажировке.
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проведение научного исследования, наблюдения, эксперимента. Сбор и обновление фактического материала для диссертационной работы.</li> <li>- Обработка и анализ полученных результатов исследования.</li> <li>- Оценка достоверности данных, их достаточности для завершения работы над диссертацией.</li> <li>- Формулирование выводов и предложений.</li> <li>- Подготовка и публикация статей по материалам НИР.</li> </ul>	ПК-3, ОПК-1	Отчет аспиранта на заседании выпускающей кафедры	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Апробация полученных результатов и личного вклада аспиранта в исследование избранной темы через участие в научных конференциях</li> <li>- Написание научно-квалификационной работы</li> <li>- Публичное обсуждение результатов НИР на кафедре.</li> </ul>			
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Проведение научного исследования, наблюдения, эксперимента. Сбор эмпирических данных для диссертационной работы.</li> <li>-Обработка и анализ результатов исследования.</li> <li>-Формулирование выводов и рекомендаций по результатам диссертационного исследования.</li> <li>-Подготовка и публикация статей по материалам НИР.</li> <li>-Апробация полученных результатов на научных конференциях.</li> <li>-Оформление научно-квалификационной работы</li> <li>-Представление результатов НИР на кафедре.</li> </ul>	УК-3, ПК-4	Отчет аспиранта на заседании выпускающей кафедры	Индивидуальный план работы аспиранта. Годовой отчет аспиранта с учетом выполнения показателей результативности научных исследований (Таблица 3). Список публикаций. Отчет о стажировке.



## **6. Фонд оценочных средств для аттестации по блоку «Научные исследования»**

Оценочными средствами для аттестации аспиранта служат

- Индивидуальный план работы аспиранта, выписка из протокола Ученого совета института (факультета) с утвержденными темами научных исследований.
- Годовой отчет аспиранта (показатели результативности научных исследований - Таблица 2).
- Список публикаций.
- Отчет о стажировке.

### **6.1. Критерии и процедуры оценивания результатов научных исследований**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций приведено в приложении 1.

Аттестация по научным исследованиям проводится ежегодно в рамках летней промежуточной аттестации. Для прохождения летней промежуточной аттестации аспирантом в личном кабинете на портале ННГУ заполняется и распечатывается в двух экземплярах протокол аттестации (отчет за соответствующий год обучения). Отчет согласуется с научным руководителем, обсуждается на заседании кафедры и, при условии одобрения кафедрой и Ученым советом института (факультета), представляется в Институт аспирантуры и докторантуры ННГУ вместе с выпиской из протокола Ученого совета (приложение 2).

В случае, если работа, предусмотренная в индивидуальном плане за отчетный период, не выполнена или выполнена не в полном объеме, а также сумма баллов, полученная по итогам учебного года за научные исследования, ниже минимального (порогового) значения (таблица 5), итоги аттестации признаются неудовлетворительными. Итоги научных исследований оцениваются в форме зачтено/незачтено.

Таблица 5

#### **Минимальные значения показателей результативности научных исследований аспирантов по итогам учебного года**

<b>Год обучения</b>	<b>Минимальное количество баллов для успешной аттестации аспирантов очной формы обучения</b>	<b>Минимальное количество баллов для успешной аттестации аспирантов заочной формы обучения</b>
1	5	5
2	16	8
3	20*	8

4	-	20**
---	---	------

\* - Для обучающихся на образовательных программах со сроком освоения 4 года.

\*\* - Для обучающихся на образовательных программах со сроком освоения 5 лет.

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

а) основная литература:

1. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. - М.: СИНТЕГ, 2007. – 668с.

2. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>

б) дополнительная литература:

Валеев Г.Х. Методология научной деятельности в сфере социально-гуманитарного знания. – М.: 2005. – 210с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы \_\_\_\_\_

## 8. Материально-техническое обеспечение НИР

- помещения для проведения исследований, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования и помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ;
- материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации научных исследований, включая лабораторное оборудование (*конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению зависят от направленности программы и определяются в примерных основных образовательных программах*);
- лицензионное программное обеспечение (*не менее 2 - Windows, Microsoft Office*);
- обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.
- Компьютеры и программное обеспечение для проведения вычислительных экспериментов с математическими моделями динамики систем и процессов управления учебно-исследовательской лаборатории «Динамические и управляемые системы»

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Автор:

д.ф.-м.н., проф. Д.В.Баландин

Рецензент:

Профессор кафедры Фундаментальной математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» д.ф.-м.н., проф. В.З.Гринес.

Заведующий кафедрой дифференциальных уравнений, математического и численного анализа (ДУМЧА) д.ф.-м.н., доц.А.В.Калинин

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 02.06.2021 года, протокол № 8.

Председатель методической комиссии

## **КАРТЫ КОМПЕТЕНЦИЙ, В ФОРМИРОВАНИИ КОТОРЫХ УЧАСТВУЮТ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**УК-3: Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.**

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

КОМПЕТЕНЦИИ Тип

КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика».

### **ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

Для того, чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

#### **ЗНАТЬ:**

методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности.

#### **УМЕТЬ:**

анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.

<b>Планируемые результаты обучения*</b>  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>				
	1	2	3	4	5
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах

ВЛАДЕТЬ: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно- образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Отсутстви енавыков	Фрагментарн ое применение технологий оценки результатов коллективно й деятельност и по решению научных инаучно- образовател ьных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, но не систематическ ое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно- образовательн ых задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, но сопровожающееся отдельными ошибками применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно- образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Успешное и систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно- образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач	Отсутстви енавыков	Фрагментарн ое применение технологий планировани я деятельност и в рамках работы в российских и международ ных коллективах по решению научных и научно- образовател ьных задач	В целом успешное, но не систематическ ое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международн ых коллективах по решению научных и научно- образовательн ых задач	В целом успешное, но сопровожающееся отдельными ошибками применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач	Успешное и систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач

ВЛАДЕТЬ: различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Отсутствия навыков	Фрагментарное применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Успешное и систематическое владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Отсутствия умений	Фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач

УМЕТЬ: осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	Отсутстви еумений	Частично освоенное умение осуществля ть личный выбор в процессе работы в российских и международ ных исследовате льских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственно сть перед собой, коллегами и обществом	В целом успешное, но не систематическ ое умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международн ых исследователь ских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственно сть перед собой, коллегами и обществом	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	Успешное и систематическое умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах,оценива ть последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом
ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Отсутстви езнаний	Фрагментарн ые знания особенносте й предоставле ния результатов научной деятельност и в устной и письменной форме	Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международн ых коллективах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах



Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

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

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

КОМПЕТЕНЦИИ Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика»

**ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

**ЗНАТЬ:**

цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов.

**УМЕТЬ:**

составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты.

**ВЛАДЕТЬ:**

систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме.

<b>Планируемые результаты обучения</b>  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>				
	1	2	3	4	5
<b>ЗНАТЬ:</b>  современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Отсутствия знаний	Фрагментарные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	В целом успешные, но не систематические представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Сформированные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
<b>УМЕТЬ:</b>  выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	Отсутствия умений	Фрагментарное использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	Сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи
<b>ВЛАДЕТЬ:</b>  навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований	Отсутствия навыков	Фрагментарное применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но не систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	Успешное и систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации
<b>ВЛАДЕТЬ:</b>  навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	Отсутствия навыков	Фрагментарное применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	Успешное и систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов
<b>ВЛАДЕТЬ:</b>  навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	Отсутствия навыков	Фрагментарное применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной	В целом успешное, но не систематическое применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной	Успешное и систематическое применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной

		деятельности	деятельности	деятельности	деятельности
--	--	--------------	--------------	--------------	--------------

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ПК-1** способность получать новые научные и прикладные результаты в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

#### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

**ЗНАТЬ:** основные понятия и результаты дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления.

**УМЕТЬ:** решать стандартные задачи дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления.

**ВЛАДЕТЬ:** математическим аппаратом дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, методами доказательств утверждений в этих областях.

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций),	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: специализированные разделы дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, необходимые при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие навыков	фрагментарное знание положений специализированных разделов дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, необходимых при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое знание положений специализированных разделов дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание положений специализированных разделов дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления при решении исследовательских и практических задач	Успешное знание и систематическое применение положений специализированных разделов дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

УМЕТЬ: анализировать известные результаты по теме исследования, формулировать гипотезы, доказывать утверждения, оформлять полученные результаты	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Сформированное умение при решении исследовательских задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления
ВЛАДЕТЬ: специализированными методами и результатами, профессиональными пакетами программ, применяемыми при исследовании в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания специализированными методами и результатами, профессиональных пакетов программ, применяемых при исследовании в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Общие, но не структурированные знания специализированных методов и результатов, профессиональных пакетов программ, применяемых при исследовании в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания специализированных методов и результатов профессиональных пакетов программ, применяемых при исследовании в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Сформированные систематические знания специализированных методов и результатов, профессиональных пакетов программ, применяемых при исследовании в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ПК-2** способность формулировать новые конкурентные идеи в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

**ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

**ЗНАТЬ:** основные идеи дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления

**УМЕТЬ:** использовать классические подходы к решению стандартных задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления

**ВЛАДЕТЬ:** фундаментальными разделами дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций),	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: навыками генерирования идей в разделах	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками генерирования идей в разделах	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение генерирования

дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления		дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	генерирования идей в разделах дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	генерирования идей в разделах дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	идей в разделах дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления
УМЕТЬ: реализовывать предложенную идею при решении исследовательских и практических задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Отсутствие умений	Частично освоенное умение реализовывать предложенную идею при решении исследовательских и практических задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение реализовывать предложенную идею при решении исследовательских и практических задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение реализовывать предложенную идею при решении исследовательских и практических задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Сформированное умение реализовывать предложенную идею при решении исследовательских и практических задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления
ЗНАТЬ: основные идеи и методы современных исследований в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных идей и методов современных исследований в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Общие, но не структурированные знания основных идей и методов современных исследований в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных идей и методов современных исследований в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Сформированные систематические знания основных идей и методов современных исследований в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ПК-3** способность самостоятельно разрабатывать курсы по выбору для студентов вузов по профилю научной направленности

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

**ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

**ЗНАТЬ:** основные идеи и методы дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления

**УМЕТЬ:** осознанно применять существующие методы и программное обеспечение при решении задач дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления

**ВЛАДЕТЬ:** материалом преподаваемой дисциплины, знаниями и навыками работы в области математики и информационных технологий

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций),	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками педагогического мастерства в области математики, и информатики	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками педагогического мастерства в области математики и информатики	В целом успешное, но не систематическое применение навыков педагогического мастерства в области математики и информатики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков педагогического мастерства в области математики и информатики	Успешное и систематическое применение навыков педагогического мастерства в области математики и информатики
<b>УМЕТЬ:</b> организовывать учебный процесс в рамках специальных курсов в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Отсутствие умений	частично освоенное умение организовывать учебный процесс в рамках специальных курсов в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение организовывать учебный процесс в рамках специальных курсов в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение организовывать учебный процесс в рамках специальных курсов в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления	Сформированное умение организовывать учебный процесс в рамках специальных курсов в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления
<b>ЗНАТЬ:</b> современные подходы в организации учебно-воспитательного процесса применительно к математике и информатике	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания современных подходов в организации учебно-воспитательного процесса применительно к математике и информатике	Общие, но не структурированные знания современных подходов в организации учебно-воспитательного процесса применительно к математике и информатике	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных подходов в организации учебно-воспитательного процесса применительно к математике и информатике	Сформированные систематические знания современных подходов в организации учебно-воспитательного процесса применительно к математике, и информатике

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ПК-4: Готовность реализовывать предпринимательские инициативы при управлении проектами в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях.**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ**

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

## ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того, чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

**ЗНАТЬ:**

современные технологии поиска, обработки, интерпретации и представления данных.

**УМЕТЬ:**

находить и использовать информацию, необходимую для ориентации в основных текущих проблемах экономики.

**ВЛАДЕТЬ:**

способностью к постановке целей, задач, выбору путей их достижения в рамках реализуемых проектов,

готовностью принимать организационно-управленческие решения и нести за них ответственность

Планируемые результаты обучения*  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> предпринимательской культурой мышления, практическими навыками принятия организационно-управленческих решений при управлении бизнес-проектами	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение предпринимательской культурой мышления, практическими навыками принятия организационно-управленческих решений при управлении бизнес-проектами	В целом успешное, но не систематическое владение предпринимательской культурой мышления, практическими навыками принятия организационно-управленческих решений при управлении бизнес-проектами	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения предпринимательской культурой мышления, практическими навыками принятия организационно-управленческих решений при управлении бизнес-проектами	Успешное и систематическое владение предпринимательской культурой мышления, практическими навыками принятия организационно-управленческих решений при управлении бизнес-проектами

ВЛАДЕТЬ: методами управления проектами в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях.	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение методов управления проектами в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях.	Фрагментарное применение методов управления проектами в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях.	Фрагментарное применение методов управления проектами в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях.	Успешное и систематическое применение Фрагментарное применение методов управления проектами в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях.
УМЕТЬ: проявлять предпринимательскую активность в бизнес-среде при реализации проектов в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях;	Отсутствие умений	Фрагментарное проявление предпринимательской активности в бизнес-среде при реализации проектов в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях	В целом успешное, но не систематическое проявление предпринимательской активности в бизнес-среде при реализации проектов в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы проявление предпринимательской активности в бизнес-среде при реализации проектов в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях	Успешное и систематическое проявление предпринимательской активности в бизнес-среде при реализации проектов в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и высокотехнологичных предприятиях



УМЕТЬ: находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнес-идею	Отсутствие умений	Частично освоенное умение находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнес-идею	В целом успешное, но не систематическое умение находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнес-идею	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнес-идею	Успешное и систематическое умение находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнес-идею
ЗНАТЬ: экономические и социальные условия осуществления предпринимательской деятельности	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания об экономических и социальных условиях осуществления предпринимательской деятельности	Неполные знания об экономических и социальных условиях осуществления предпринимательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об экономических и социальных условиях осуществления предпринимательской деятельности	Сформированные и систематические знания об экономических и социальных условиях осуществления предпринимательской деятельности

ЗНАТЬ: методы оценки коммерческих перспектив инновационных проектов	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов оценки коммерческих перспектив инновационных проектов	Неполные знания методов оценки коммерческих перспектив инновационных проектов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах оценки коммерческих перспектив инновационных проектов	Сформированные и систематические знания методов оценки коммерческих перспектив инновационных проектов
---	-------------------	--	---	--	---

**Выписка**  
**из протокола заседания Ученого совета**  
**института ИТММ**  
**№                      от                      20\_\_г.**

Присутствовали:

Повестка: утверждение результатов аттестации аспирантов 1 и 2 года обучения.

Слушали: заместителя директора по научной работе (ответственного за аспирантуру) о результатах аттестации аспирантов 1, 2 и 3 годов обучения.

Постановили:

На основании результатов освоения дисциплин и прохождения практик, предусмотренных в учебных планах аспирантов, результативности научных исследований работы аспирантов за 20\_\_/20\_\_ учебный год

**1. Аттестовать следующих аспирантов (имеющих результаты «зачтено», «хорошо» и «отлично» в четном семестре 20\_\_ года, а также набравших необходимую для годовой аттестации сумму баллов за блок «Научные исследования»)**

№	ФИО	Бюджет/ Внебюджет	Форма обучения	Количество баллов за год
<i>1 год обучения</i>				
1				
2				
3				
<i>2 год обучения</i>				
1				
2				
<i>3 год обучения</i>				
1				
2				

**2. Аттестовать следующих аспирантов (имеющих среди прочих результатов в четном семестре 20\_\_ года оценку «удовлетворительно» и набравших необходимую для годовой аттестации сумму баллов за результативность научных исследований)**

№	ФИО	Бюджет/ Внебюджет	Форма обучения	Количество баллов за год
<i>1 год обучения</i>				
1				
2				
3				

<b>2 год обучения</b>				
1				
2				
<b>3 год обучения</b>				
1				
2				

3. Считать имеющими академическую задолженность следующих аспирантов:

<b>№</b>	<b>ФИО</b>	<b>Бюджет/ Внебюджет</b>	<b>Форма обучения</b>	<b>Количество баллов за год</b>	<b>Причина задолженности</b>
<b>1 год обучения</b>					
1					
2					
3					
<b>2 год обучения</b>					
1					
2					
<b>3 год обучения</b>					
1					
2					

Директор института ИТММ

\_\_\_\_\_

*подпись*

*расшифровка подписи*

Ответственный института ИТММ за  
организацию учебного процесса в  
аспирантуре ННГУ

\_\_\_\_\_

*подпись*

*расшифровка подписи*