

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ И ГОРЕНИЯ ИМ. В.В.ВОЕВОДСКОГО  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



**"УТВЕРЖДАЮ"**

Зам. директора по научной работе

д.ф-м.н., профессор Пуртов П.А.

16 Октября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Научно-исследовательская деятельность."**

(наименование дисциплины)

**03.06.01 Физика и астрономия**

(код и наименование направления подготовки)

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Квалификация (степень) выпускника

Курс: 1, 2, 3, 4 семестры: 2 - 8

№	Вид деятельности	Семестр							
		2	3	4	5	6	7	8	
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	24	25	26	24	26	25	21	
2	Всего часов	864	900	936	864	936	900	756	
3	Всего занятий в контактной форме, час								
4	Лекции, час.								
5	Практические занятия, час.								
6	Лабораторные занятия, час								
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	30	30	30	30	30	30	30	
8	Аттестация, час	2	2	2	2	2	2	2	
9	Консультации, час.	10	10	10	10	10	10	10	
10	Самостоятельная работа, час.	852	888	924	852	924	888	744	
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)								
12	Вид аттестации	ДЗ	ДЗ	ДЗ	ДЗ	ДЗ	ДЗ	ДЗ	

Новосибирск 2016

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.06.01 Физика и астрономия (ФГОС введен в действие приказом №867 от 30.07.2014 г.)

Место дисциплины в структуре учебного плана: Б3.В.7.

Рабочая программа переутверждена на совете ИХКГ СО РАН, протокол № 3 от 16 сентября 2016 г.

Программу разработал:

д.ф-м.н., профессор Пуртов П.А. \_\_\_\_\_



Ответственный за образовательную программу:  
д.ф-м.н., профессор Пуртов П.А. \_\_\_\_\_



## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС	Результат обучения (полученные умения и знания)
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК.1)	<p>У1 - Уметь анализировать научную и практическую значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки</p> <p>Знать методы анализа и обработки экспериментальных данных</p> <p>У2 - Владеть навыками работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок</p> <p>У3 - Владеть методами сбора, обработки и анализа данных;</p> <p>У4 - Владеть современными методиками построения моделей;</p>
Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК.2)	31 - Знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
Способность организовать работу исследовательского коллектива по проведению научных исследований в профессиональной области (ОПК-3)	<p>У5 - Уметь организовать работу в группе;</p> <p>У6 - Уметь обрабатывать и систематизировать результаты научных исследований;</p> <p>У7 - Владеть навыками формулирования целей и задач научного исследования</p>
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-1)	<p>32 - Знать роль и значение проведения научных исследований;</p> <p>33 - Знать методы исследования и проведения экспериментальных работ</p>
Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	<p>У8 - Уметь проводить теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент</p> <p>У9 - Уметь применять современный математический инструментальный для решения научных задач;</p>
Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	34 - Знать основные результаты новейших исследований, опубликованные в ведущих профессиональных журналах
Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)	<p>У10 - Уметь сравнивать результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами</p> <p>У11 - Уметь готовить информационные обзоры, аналитические отчеты, статьи и</p>

	доклады.
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	35 - Знать порядок внедрения результатов научных исследований и разработок У12 - Владеть навыками самостоятельной исследовательской работы.

## 2. Содержание и структура учебной дисциплины (модуля)

Таблица 2.1

Темы занятий	Лекции, час.	Практические занятия (семинары), час	Лабораторные работы, час.	Самостоятельная работа	Из них в активных формах, час	Учебная деятельность
<b>Семестр: 2</b>						
<b>Дидактическая единица: Организационный этап</b>						
Планирование научно-исследовательской работы				200		Занятия проводятся в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя
Постановка целей, задач исследования				200		
Характеристика современного состояния изучаемой проблемы				252		
Подготовка отчета о проделанной научно-исследовательской работе				200		
<b>Семестр: 3</b>						
<b>Дидактическая единица: Подготовительный этап</b>						
Составление библиографического списка по теме диссертации				300		Занятия проводятся в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя
Анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценка их применимости в рамках диссертационного исследования				388		
Подготовка отчета о проделанной научно-исследовательской работе				200		
<b>Семестр: 4</b>						
<b>Дидактическая единица: Исследовательский этап</b>						

Разработка основных направлений теоретической концепции научного исследования по теме диссертации				200		Занятия проводятся в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя
Определение методики проведения исследований				200		
Проведение исследований в соответствии с утвержденным планом				200		
Подготовка выступления на конференции				124		
Подготовка отчета о проделанной научно-исследовательской работе				200		
<b>Семестр: 5</b>						
Анализ полученных данных				300		Занятия проводятся в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя
Применение моделей и методик расчетов				200		
Оценка достоверности и достаточности данных исследования				100		
Подготовка выступления на конференции				52		
Подготовка отчета о проделанной научно-исследовательской работе				200		
<b>Семестр: 6</b>						
Представление и конкретизация основных результатов исследования, представляющих научную новизну				250		Занятия проводятся в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя
Привлечение студентов старших курсов к проведению совместных исследований				100		
Анализ, оценка и интерпретация результатов исследования				250		
Подготовка научной публикации (аналитической статьи по литературным данным, тезисов)				124		
Подготовка отчета о проделанной научно-исследовательской работе				200		
<b>Семестр: 7</b>						

Оценка практической значимости будущей диссертации				488		Занятия проводятся в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя
Написание научной статьи по результатам исследований и её публикация в сборнике научных работ или научном журнале				200		
Подготовка отчета о проделанной научно-исследовательской работе				200		
<b>Семестр: 8</b>						
<b>Дидактическая единица: Итоговый этап</b>						
Окончательное оформление ВКР				644		Занятия проводятся в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя
Подготовка отчета о проделанной научно-исследовательской работе				100		

#### 4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Часы на выполнение	Часы на консультации
Самостоятельное изучение материала по теме, выполнение задания в соответствии с индивидуальным планом	4672	56
Подготовка к аттестации: написание отчета и подготовка доклада	1400	14

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является самостоятельная проработка вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с помощью основной и дополнительной литературы с привлечением компьютерных средств, а также индивидуальные занятия с преподавателем, направленные на практические исследования по представленным темам.

#### 5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	- e-mail

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Наименование активных форм	Краткое описание применения
Проектная деятельность	Выполнение проекта по заданной теме

#### 6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Цель промежуточного контроля успеваемости – оценивание итогов выполнения научных исследований. Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой (проводится по итогам каждого семестра обучения). Промежуточная аттестация по научно-исследовательской деятельности по программам аспирантуры осуществляется на основании выполнения

индивидуального плана и защиты отчета по НИ аспиранта. Защита отчета проводится по темам для собеседования.

К отчету прилагаются копии опубликованных или принятых в печать статей (тезисы, материалы докладов), приоритетные справки на получение патента, патенты, свидетельства о научных стажировках, дипломы, грамоты за участие в олимпиадах и другие документы, подтверждающие результативность научно-исследовательской деятельности.

Отчет о результатах научных исследований размещается в личном кабинете аспиранта на сайте Института.

Формы контроля	Оценочные средства
Зачет с оценкой	Индивидуальный план аспиранта . Вопросы для собеседования

### **Критерии оценивания.**

#### Оценка «отлично»

- оформление отчета на высоком профессиональном уровне;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем вопросам собеседования;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение материала;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- индивидуальный план аспиранта выполнен в полном объеме;

#### Оценка «хорошо»

- качественное оформление отчета по НИ;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать обоснованные выводы;
- не выполнение индивидуального плана аспиранта составляет менее 25%.

#### Оценка «удовлетворительно»:

- достаточный уровень оформления отчета;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности;
- использование научной терминологии, стилистически и логически верное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать выводы без существенных ошибок;
- не выполнение индивидуального плана аспиранта составляет менее 50%.

#### Оценка «неудовлетворительно»:

- отсутствие отчета или отчет выполнении не по требованиям;
- ответов на вопросы не верные;
- неумение использовать научную терминологию;
- не выполнение индивидуального плана аспиранта составляет более 50%.

## **7. Литература**

### *Основная литература*

- С. Д. Варфоломеев, К. Г. Гуревич.* Биокинетика: Практический курс. М.: ФАИР-ПРЕСС, 1999.
- М. В. Волькенштейн.* Общая биофизика. М.: Наука, 1978.
- Э. Доис.* Количественные проблемы биохимии. М.: Мир, 1983.
- Ю. А. Еришов, Н. Н. Мушкамбаров.* Кинетика и термодинамика биохимических и биофизических процессов. М.: Медицина, 1990.
- Р. К. Саляев, А. С. Романенко.* Эндоцитоз. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1979.

*Y. J. Schneider, P. Tulkens, C. Duve, A. Trouet.* Fate of plasma membrane during endocytosis. *J. Cell Biology* 82 (1979) 449-465.

*I. Lee, B. O. Palsson.* A comprehensive model of human erythrocyte metabolism: Extensions to include pH effect. *Biomed. Biochem. Acta* 49 (1990) 8/9, 771-789.

Бакланов А.В., Химическая кинетика, Учебное пособие. Редакционно-издательский центр НГУ, 2009, 100 с.

Дзюба С.А. Основы магнитного резонанса. НГУ, 2010, 293 с.

Плюснин В.Ф. Курс строения вещества. Атомная спектроскопия. Учебное пособие. Новосибирск: Изд. НГУ, 2010. -158 с.

Докторов А.Б. Основы теории элементарных реакций. Учебное пособие. Изд. НГУ, 2010, 167 стр.

О.П. Коробейничев. Физика и химия горения. Учебное пособие, НГУ, 2011, 250 с.

П.А. Пуртов. Неравновесная химическая термодинамика. Учебное пособие, НГУ, 2013, 154 с.

Стась Д.В., Плюснин В.Ф. Квантовая механика молекул. Часть 1. Атом. Новосибирск: Изд. НГУ, 2008. -186 с.

Д.В. Стась, В.Ф. Плюснин. Квантовая механика молекул. Часть 2. Простые молекулярные системы. Учебное издание. Новосибирск, НГУ, 2013, 199 с.

О.П. Коробейничев. Физика и химия горения. Учебное пособие, НГУ, 2011, 250 с.

Плюснин В.Ф. Радиационная химия. Учебное пособие. Новосибирск, НГУ, 2010, 196 стр

#### **Дополнительная литература**

Маррсл Дж., Кетти С., Теддер Дж. Теория валентности. М.: Мир, 1968.

Герцберг Г. Спектры и строение простых свободных радикалов. М.: Л., Физматгиз, 1962.

Физика взрыва / Ф.А. Баум, Л.П. Орленко, К.П. Станюкович и др. М.: Наука, 1975.

Эмануэль Н.М., Кнорре Д.Г. Курс химической кинетики. М.: Высш. школа, 1974.

Франк-Каменецкий Д.А. Диффузия и теплопередача в химической кинетике. М.: Наука, 1987.

Денисов Е.Т., Саркисов О.М., Лихтенштейн Г.И. Химическая кинетика. М.: Химия, 2000.

Бучаченко А.Л., Сагдеев Р.З., Салихов К.М. Магнитные и спиновые эффекты в химических реакциях. Новосибирск: Наука, 1978.

Термическое разложение и горение взрывчатых веществ и порохов / Г.Б. Манелис, Г.М. Назин, Ю.И. Рубцов, В.А. Струнин. М.: Наука, 1996.

Математическая теория горения и взрыва / Я.Б. Зельдович, Г.И. Баренблатт, В.Б. Либрович, Г.М. Махвиладзе. М.: Наука, 1980.

Переход горения конденсированных систем и взрыв / А.Ф. Беляев, В.К. Боболев и др. М.: Наука, 1973.

Бахман Н.Н., Беляев А.Ф. Горение гетерогенных конденсированных систем. М.: Наука, 1967.



Новожилов Б.Н. Нестационарное горение твердых ракетных топлив. М.: Наука, 1973.

Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. М.: Наука, 1966.

Ударно-волновые явления в конденсированных средах / Г.И. Канель, С.В. Разоренов, А.В. Уткин, В.Е. Фортов. М.: Янус-К, 1996.

Керрингтон Н., Мак-Лечлан Э. Магнитный резонанс и его применение в химии. М.: Мир, 1970.

Сликтер Ч. Основы теории магнитного резонанса. М.: Мир, 1967.

Эйринг Г., Лин С.Г., Лин С.М. Основы химической кинетики. М.: «Мир», 1983.

Химические лазеры / А.С. Башкин, В.И. Игошин, А.Н. Ораевский, В.А. Щеглов. М.: Наука, 1982.

Замараев К.И., Молин Ю.Н., Салихов К.М. Спиновой обмен. Теория и физико-химические приложения. Новосибирск, 1977.

Вилунов В.Н. Теория зажигания конденсированных веществ. М.: Наука, 1984.

Льюис Б., Эльбе Г. Горение, пламя и взрывы в газах. М.: Мир, 1968.

Похил П.Ф., Мальцев В.М., Зайцев В.М. Методы исследования процессов горения и детонации. М.: Наука, 1969

Кондратьев В.Н., Никитин Е.Е. Кинетика и механизм газофазных реакций. М.: Наука, 1974.

Курант Р., Фридрикс Н. Сверхзвуковые течения и ударные волны. М.: Изд-во иностр. лит., 1950.

Семенов Н.Н. О некоторых проблемах химической кинетики и реакционной способности. М.: Изд-во АН СССР, 1958.

Зельдович Я.Б., Компанец А.С. Теория детонации. М.: ГТТИ, 1955.

Щелкин К.И., Трошин Я.К. Газодинамика горения. М.: Изд-во АН СССР, 1963.

## **8. Методическое и программное обеспечение**

### *8.1 Методическое обеспечение*

**Гусаченко Л.К., В.Е. Зарко, А.Д. Рычков, С.П. Ивания, В.Н. Гораш.** Теория горения и взрыва. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007.-120 с.

**Плюснин В.Ф., Бажин Н.М., Сорокин Н.И.** Краткий курс строения вещества. Сборник задач. Новосибирск, НГУ, 2007, 216 с.

**Савинов Е. Н., А. Г. Окунев, К. И. Замараев, В. Н. Панфилов, Ю. Д. Цветков, Д. В. Козлов, В. А. Рогов, В. Н. Пармон.** Сборник задач по химической кинетике и катализу // учебное пособие, Новосибирск, 2009.

**Пуртов П. А.** Лекции по химической термодинамике. Учебное пособие, Новосибирск, НГУ, 2010, 138 стр.

Плюснин В.Ф. Радиационная химия. Учебное пособие. Новосибирск, НГУ, 2010, 196 стр.

В. А. Рогов, А. Г. Окунев, А. В. Воронцов, А. А. Лысова, А. А. Онищук, В. Н. Панфилов. Химическая кинетика в примерах и задачах. Учебное пособие. НГУ, Новосибирск, 2011, 148 стр.

### 8.2. Специализированное программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Windows XP Professional.
2. Windows 7 Professional.
3. Office Professional Plus 2007.
4. СПС Консультант Бюджетные организации, СС Консультант Бухгалтер: Вопросы-ответы.
5. ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, ПО Kaspersky Security for Mail Server Russian Edition (Антивирус Касперского)
6. Программа просмотра файлов PDF Acrobat Reader (open source license).
7. Интернет – браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera (open source license).

#### Информационно-поисковые системы:

- Коллекция электронных полнотекстовых книг издательства «Springer»;
- SCIRUS -бесплатная поисковая система издательства Elsevier, ориентированная на поиск только научной информации;
- Google Scholar – полнотекстовый поиск в научных источниках – журналах, тезисах, книгах;
- SciTopics - новый бесплатный интернет-ресурс для ученых и исследователей; представлены самая свежая и самая точная веб-информация и информация из периодики;
- библиографические базы данных: WOS, РИНЦ, "ВИНИТИ", "Current Contents", "Chemical Abstracts", и т.д.;
- библиотека НГУ СО РАН;
- электронный доступ к периодическим и продолжающимся изданиям (более 100 наименований, включая Applied Catalysis, Catalysis Letters, Catalysis Today, Surface Science, ASC –(American Chemical Society); APS –( American Physical Society) .

### 9. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекций