

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Высшая медико-биологическая  
школа

\_\_\_\_\_  
18.07.2017 В. Э. Цейликман

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**научных исследований**  
**к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1394**

**Уровень аспирант**  
**направленность программы** Механика жидкости, газа и плазмы (01.02.05)  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Пищевые и биотехнологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, утвержденным приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 866

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
10.07.2017  
(подпись)

И. Ю. Потороко

Разработчик программы,  
д.техн.н., снс, профессор  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

\_\_\_\_\_  
10.07.2017  
(подпись)

Г. Д. Апалькова

# **1. Общая характеристика**

## **Форма проведения**

Дискретная

## **Цель научных исследований**

Целью обучения в аспирантуре является формирование специалиста, имеющего навыки выполнения научно-исследовательских работ и способного в научной сфере ставить и решать научные задачи, а также задачи образования в различных областях экономики.

Целями подготовки аспиранта являются:

углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков для последующей самостоятельной работы;  
развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические исследования;  
применение полученных знаний при решении прикладных задач по направлению подготовки;  
стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;  
овладение современными методами научного исследования;  
презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

## **Задачи научных исследований**

Механика жидкости, газа и плазмы – область естественных наук, изучающая на основе идей и подходов кинетической теории и механики сплошной среды процессы и явления, сопровождающие течения однородных и многофазных сред при механических, тепловых, электромагнитных и прочих воздействиях, а также происходящие при взаимодействии текучих сред с движущимися или неподвижными телами. Задачей механики жидкости, газа и плазмы является построение и исследование математических моделей для описания параметров потоков движущихся сред в широком диапазоне условий, проведение экспериментальных исследований течений и их взаимодействия с телами и интерпретация экспериментальных данных с целью прогнозирования и контроля природных явлений и технологических процессов, включающих движения текучих сред, а также разработки перспективных космических, летательных и плавательных аппаратов.

## **Краткое содержание научных исследований**

1. Реологические законы поведения текучих однородных и многофазных сред при механических и других воздействиях.
2. Гидравлические модели и приближенные методы расчетов течений в водоемах, технологических устройствах и энергетических установках.
3. Ламинарные и турбулентные течения.
4. Течения сжимаемых сред и ударные волны.
5. Динамика разреженных газов и молекулярная газодинамика.
6. Течения многофазных сред (газожидкостные потоки, пузырьковые среды, газовзвеси, аэрозоли, суспензии и эмульсии).

7. Фильтрация жидкостей и газов в пористых средах.
  8. Физико-химическая гидромеханика (течения с химическими реакциями, горением, детонацией, фазовыми переходами, при наличии излучения и др.).
  9. Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов.
  10. Гидромеханика плавающих тел.
  11. Пограничные слои, слои смешения, течения в следе.
  12. Струйные течения. Кавитация в капельных жидкостях.
  13. Гидродинамическая устойчивость.
  14. Линейные и нелинейные волны в жидкостях и газах.
  15. Тепломассоперенос в газах и жидкостях.
  16. Гидромеханика сред, взаимодействующих с электромагнитным полем. Динамика плазмы.
  17. Экспериментальные методы исследования динамических процессов в жидкостях и газах.
  18. Аналитические, асимптотические и численные методы исследования уравнений кинетических и континуальных моделей однородных и многофазных сред (конечно-разностные, спектральные, методы конечного объема, методы прямого моделирования и др.).
  19. Гидродинамические модели природных процессов и экосистем.
- Ключевые слова: АСПИРАНТ, МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | Знать: Аналитические, асимптотические и численные методы исследования уравнений кинетических и континуальных моделей однородных и многофазных композиций биотехнологических процессов.                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                               | Уметь: Самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области биотехнологий с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. На основе анализа отечественных и зарубежных исследований совершенствовать методы и средства контроля однородных и многофазных композиций биотехнологических процессов. |
|                                                                                                                                                                                                                               | Владеть: Навыками совершенствования и разработки методов и средств контроля однородных и многофазных композиций биотехнологических процессов.                                                                                                                                                                                                                           |

### 3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ                                                                                         | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени (5 семестр)<br>Педагогическая практика (5 семестр) | Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени (7 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам аспиранта, необходимым для выполнения научных исследований и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                                                                      | Требования                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени (5 семестр) | способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу                                                                               |
| Педагогическая практика (5 семестр)                                                             | владение навыками самостоятельной научно-педагогической деятельности, требующими широкого образования в соответствующем направлении |

### 4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 43

### 5. Этапы и объем научных исследований

Общая трудоемкость составляет зачетных единиц 27, часов 972, недель 18.

| № раздела (этапа) | Наименование разделов (этапов)                                                   | Кол-во часов | Форма текущего контроля |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1                 | Разработка программы экспериментальной части, выполнение экспериментальных работ | 972          | текущий                 |

### 6. Содержание научных исследований

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ                                                                             | Кол-во часов |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                 | Разработка программы экспериментальной части, выполнение экспериментальных работ<br>Составление чернового варианта отчета. | 972          |

### 7. Формы отчетности

По результатам исследований подготовить 3 публикации по теме диссертации в журналах, рекомендованных ВАК

Принять участие в научных конференциях различного уровня

Принять участие в программах академической мобильности

Принять участие в конкурсе "Грантовая поддержка стажировок обучающихся" ЮУрГУ

Программа экспериментальной части

Отчет по выполненным экспериментальным работам

## **8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Форма итогового контроля – зачет.

### **8.1. Паспорт фонда оценочных средств**

| <b>Наименование разделов</b>                                                     | <b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>                                                                                                                                                                          | <b>Вид контроля</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Разработка программы экспериментальной части, выполнение экспериментальных работ | ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | текущий             |

### **8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания**

| <b>Вид контроля</b> | <b>Процедуры проведения и оценивания</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| текущий             | Зачет                                    | зачтено: научные исследования выполнены в полном объеме в соответствии с планом работ<br>не зачтено: работы выполнены не в полном объеме или не соответствуют профилю квалификационной работы |

### **8.3. Примерная тематика научных исследований**

Разработка программы экспериментальной части, выполнение экспериментальных работ по теме диссертации: :

Обзор современных физико-механических и биохимических методов и средств исследования формирования структуры и свойств на стадиях от подготовки и применения пищевых ингредиентов и при использовании пищевой продукции

Систематизация материала

Составление предварительного плана экспериментальных работ

Выполнение экспериментальных работ

Программа экспериментальной части

Отчет по выполненным экспериментальным работам

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Диссертация : как написать и защитить диссертацию [Текст] метод. рекомендации авт.-сост.: Т. В. Жмурова, Л. А. Зайцева ; под ред. И. М. Мацкевича ; Моск. гос. юрид. акад. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Элит, 2006. - 224 с. ил.
2. Волков, Ю. Г. Диссертация : Подготовка, защита, оформление [Текст] практ. пособие Ю. Г. Волков. - 4-е изд., перераб. - М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2016. - 158 с.
3. Кузин, Ф. А. Кандидатская диссертация [Текст] методика написания, правила оформ. и порядок защиты : практ. пособие для аспирантов и соискателей учен. степени Ф. А. Кузин. - 9-е изд., доп. - М.: Ось-89, 2007. - 224 с. 20 см.

#### б) дополнительная литература:

1. Акимов, Г. А. Развитие прикладной газодинамики учеными Ленинграда - Санкт-Петербурга во второй половине XX века [Текст] Автореф. дис. ... д-ра техн. наук : Специальность 07.00.10 - История науки и техники (по техническим наукам) Г. А. Акимов ; офиц. оппоненты : Б. А. Райзберг и др.; Балт. гос. техн. ун-т "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб., 2005. - 32 с. ил.
2. Райзберг, Б. А. Диссертация и ученая степень. Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями : пособие для соискателей [Текст] Б. А. Райзберг. - 11-е изд., доп. и перераб. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 251, [1] с. табл.

#### из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Апалькова, Г. Д. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие по направлению "Упр. качеством" Г. Д. Апалькова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экспертиза и упр. кач-вом пищевых пр-в ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 63, [1] с. электрон. версия
2. Положение о научно-квалификационной работе (диссертации) и научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспирантов в Южно-Уральском государственном университете. Утверждено 26.06.2017.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование разработки | Наименование ресурса в электронной форме | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---|----------------|-------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|---|----------------|-------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

|   |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   |                      |
|---|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | Дополнительная литература | Липкин, А.И. Место и роль науки в контексте технических проектов XX века. [Электронный ресурс] / А.И. Липкин, В.С. Федоров. — Электрон. дан. // Российский гуманитарный журнал. — 2015. — № 5. — С. 321-338. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/journal/issue/2963">http://e.lanbook.com/journal/issue/2963</a> 24 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система Издательства Лань | Интернет / Свободный |
|---|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|

## 10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)

## 11. Материально-техническое обеспечение

| Место выполнения научных исследований | Адрес | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кафедра Пищевые и биотехнологии ЮУрГУ |       | Лаборатория "Синтез и анализ пищевых ингредиентов" кафедры Пищевые и биотехнологии ЮУрГУ<br>Современные методы и средства исследования физико-механических и биохимических процессов на стадиях от подготовки до применения пищевых ингредиентов и готовой продукции |