

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Исполнительный директор
программы развития,

руководитель научно-
исследовательской политики

Г.Н. Суворов

2026 г.



НАУЧНЫЙ КОМПОНЕНТ

Рабочая программа для обучающихся
по научной специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы
(производственная аспирантура)
форма обучения (очная)

Шевелёв А.П., Лукошкина Т.А. Научный компонент. Рабочая программа для обучающихся по научной специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы (производственная аспирантура), форма обучения (очная). Тюмень, 2026.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГТ к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утверждены приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 20 октября 2021 г., № 951.

Рабочая программа дисциплины Научный компонент опубликована на сайте ТюмГУ: [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Научный компонент позволяет приобрести опыт освоения концептуальных проблем физической науки, включая методы физико-математического анализа, а также теоретических и экспериментальных исследований свойств веществ в жидком, твердом и газообразном состоянии при наличии всех видов тепло- и массообмена во всем диапазоне температур и давлений.

Целью научного компонента аспиранта является углубленное освоение теории фазовых переходов, численного и натурного моделирования теплофизических процессов в природе, технике и эксперименте, расчет и проектирование нового теплотехнического оборудования, приобретение опыта ведения самостоятельной научно-исследовательской работы для последующей подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с выбранной темой.

Задачами научного компонента аспиранта являются:

- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по научной специальности Механика жидкости, газа и плазмы;
- овладение методами исследования, в наибольшей степени соответствующими специальности программы;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности аспиранта;
- участие аспиранта в научно-исследовательской работе, проводимой кафедрой;
- внесение аспирантом личного вклада в научно-исследовательскую программу, осуществляемую кафедрой;
- сбор материала для научного доклада и кандидатской диссертации;
- подготовка тезисов докладов на конференции или статьи для опубликования;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин аспирантской программы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью 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);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);
- способностью владеть современными подходами к анализу турбулентности, многофазных течений, ударных волн и неустойчивостей потока (ПК-4).
- способностью прогнозировать поведение текучих сред под действием внешних воздействий, включая климатические и космические условия (ПК-5).
- способностью адаптировать научные знания к практическим инженерным решениям и промышленным инновациям (ПК-6).

Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	7236	1116	756	1116	612	972	720	1260	684
Вид промежуточной аттестации (диф. зачет, кандидатский экзамен, экзамен)	288	Диф · зачё т 36	Диф · зачё т 36	Диф · зачё т 36	Диф · зачё т 36	Диф · зачё т 36	Диф · зачё т 36	Диф · зачё т 36	Диф · зачё т 36

4. Система оценивания

Формой промежуточной аттестации является составление и защита отчета по НИР на заседании кафедры.

Научный руководитель ставит дифференцированную оценку (зачет) по итогам научно-исследовательской работы аспиранта в соответствии с Положением, утвержденным советом Института.

По завершении научно-исследовательской работы в семестре аспирант оформляет и представляет на кафедру письменный отчет и бланк аттестации аспиранта.

5. Содержание дисциплины

5.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контакт ной работы
			Лекции	Практич еские занятия	Лабораторн ые/ практическ ие занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
	1 семестр Организационный этап научно-исследовательской деятельности					
1	Планирование научно-исследовательской работы 1-го семестра	50	0	0	0	0
2	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	622	0	0	0	25
3	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых	408	0	0	0	25

	излагаются основные научные результаты диссертации					
4	Диф. зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	1116	0	0	0	54
	2 семестр Подготовительный этап научно-исследовательской деятельности					
5	Планирование научно-исследовательской работы 2-го семестра	50	0	0	0	0
6	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	370	0	0	0	20
7	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	300	0	0	0	20
8	Диф. зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	756	0	0	0	44
	3 семестр Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности					
9	Планирование научно-исследовательской работы 3-го семестра	50	0	0	0	0
10	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	636	0	0	0	25
11	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых	538	0	0	0	25

	излагаются основные научные результаты диссертации					
12	Диф. зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	1116	0	0	0	54
	4 семестр Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности					
13	Планирование научно-исследовательской работы 4-го семестра	50	0	0	0	0
14	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	300	0	0	0	20
15	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	226	0	0	0	20
16	Диф.зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	612	0	0	0	44
	5 семестр Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности					
17	Планирование научно-исследовательской работы 5-го семестра	50	0	0	0	0
18	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	478	0	0	0	25
19	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых	408	0	0	0	25

	излагаются основные научные результаты диссертации					
20	Диф. зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	1116	0	0	0	54
	6 семестр Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности					
21	Планирование научно-исследовательской работы 6-го семестра	50	0	0	0	0
22	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	318	0	0	0	20
23	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	316	0	0	0	20
24	Диф.зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	720	0	0	0	44
	7 семестр Заключительный этап научно-исследовательской деятельности					
25	Планирование научно-исследовательской работы 7-го семестра	50	0	0	0	0
26	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	636	0	0	0	25
27	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых	538	0	0	0	25

	излагаются основные научные результаты диссертации					
28	Диф. зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	1260	0	0	0	54
	8 семестр Заключительный этап научно-исследовательской деятельности					
29	Планирование научно-исследовательской работы 8-го семестра	50	0	0	0	0
30	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	398	0	0	0	20
31	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	200	0	0	0	20
32	Диф.зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	684	0	0	0	44
	Всего (часов)	7 236	0	0	0	392

5.2. Содержание дисциплины по темам

Научно-исследовательская деятельность осуществляется в форме индивидуальной самостоятельной работы аспиранта под руководством научного руководителя. Содержание данной дисциплины формируют следующие темы: «Организационный этап научно-исследовательской деятельности», «Подготовительный этап научно-исследовательской деятельности», «Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности», «Заключительный этап научно-исследовательской деятельности».

6. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
--------	------	---

1.	Организационный этап научно-исследовательской деятельности	Определение направления научного исследования, выбор темы, определение объекта и предмета исследования; Планирование научно-исследовательской деятельности аспиранта; Изучение теоретического материала, ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области, обоснование актуальности темы исследования и ее теоретической значимости; Постановка целей и задач исследования; Подготовка отчета о научно-исследовательской деятельности.
2.	Подготовительный этап научно-исследовательской деятельности	Определение степени разработанности изучаемой проблемы; Разработка программы и инструментария собственного исследования; Актуализация проблематики исследования с учетом выявления его новизны; Выступление на конференции, подготовка тезисов доклада; Подготовка отчета о научно-исследовательской деятельности.
3.	Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности	Работа с источниками научной информации, анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценка их применимости в рамках исследования; Составление библиографического списка по теме; Оценка предполагаемого личного вклада автора в разработку темы; Разработка основных направлений теоретической концепции научного исследования по теме диссертации; Применение моделей и методик расчетов экономических показателей; Оценка достоверности и достаточности данных исследования; Анализ, оценка и интерпретация результатов исследования; Подготовка статьи для научного издания; Выступление на конференции, подготовка тезисов доклада; Подготовка отчета о научно-исследовательской деятельности.

7. Промежуточная аттестация по дисциплине

7.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Формой промежуточной аттестации является составление и защита отчета по НИР на заседании кафедры. Научный руководитель ставит дифференцированную оценку (зачет) по итогам научно-исследовательской работы аспиранта в соответствии с Положением, утверждённым советом Института. По завершении научно-исследовательской работы в семестре аспирант оформляет и представляет на кафедру письменный отчет и бланк аттестации аспиранта.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЕТА О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Индивидуальный план работы аспиранта в семестре.
2. Титульный лист
3. Введение, в котором указываются: актуальность исследования, цель, задачи.
4. Основная часть, содержащая результаты исследования
5. Заключение, включающее индивидуальные выводы о практической значимости проведенного научного исследования и отражающее его основные результаты.
6. Список использованных источников.
7. Приложения (при необходимости).

К отчету могут прилагаться копии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий семестр, а также докладов и выступлений аспирантов на научно-исследовательских семинарах, конференциях (круглых столах).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

1. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> (дата обращения: 21.05.2026). – Режим доступа: по подписке
2. Подземная гидромеханика / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 488 с. — ISBN 978-5- 4344-0605-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91980.html> (дата обращения: 21.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2. Дополнительная литература:

1. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. - 8-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2023. - 282 с. - ISBN 978-5-394-05255-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083276> (дата обращения: 21.05.2026). – Режим доступа: по подписке.
2. Свиридов, Л. Т. Основы научных исследований: Учебник / Свиридов Л.Т., Третьяков А.И. - Воронеж:ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 362 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858448> (дата обращения: 21.05.2026). – Режим доступа: по подписке
3. Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития : монография / В. В. Девятков. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. - 445 с. - (Научная книга). - ISBN 978-5-9558-0338-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1178868> (дата обращения: 21.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

8.3. Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека <http://e-library.su>;
2. Библиотека статей по нефтегазовой отрасли OnePetro [http:// https://www.onepetro.org/](http://https://www.onepetro.org/)

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

- Лицензионное ПО: Пакет программ Microsoft Office

10. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

При защите отчёта о научно-исследовательской деятельности необходима аудитория с проектором.

11. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

12. Методические рекомендации обучающимся по выполнению самостоятельной работы

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы аспирант должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Перед консультацией необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у аспиранта, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Методические рекомендации по подготовке презентаций

Требования к содержанию презентации:

- На первом слайде представляется тема работы, фамилия, инициалы автора, фамилия, инициалы научного руководителя.
- На втором слайде дается обоснование актуальности изучаемой темы.
- Третий слайд указывает цель и задачи работы.
- На 4-10 слайдах приводится содержание работы. Могут размещаться схемы, таблицы, графики, фотографии, поясняющие суть выполненной работы, снабженные необходимой для понимания краткой текстовой информацией.
- На последнем слайде приводятся выводы по выполненной работе.
- Количество слайдов, посвященных описанию работы и полученных результатов, может меняться и окончательно определяется автором в зависимости от имеющихся материалов.

Требования к оформлению презентации:

Оформление слайдов	Параметры
Стиль	Соблюдать единого стиля оформления.
Фон	Фон должен соответствовать теме презентации
Использование цвета	○ Слайд не должен содержать более трех цветов ○ Фон и текст должны быть оформлены контрастными цветами
Анимационные эффекты	○ При оформлении слайда использовать возможности анимации ○ Анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания слайдов
Представление информации	Параметры

Содержание информации	○ Слайд должен содержать минимум информации ○ Информация должна быть изложена профессиональным языком ○ Содержание текста должно точно отражать этапы выполненной работы ○ Текст должен быть расположен на слайде так, чтобы его удобно было читать ○ В содержании текста должны быть ответы на проблемные вопросы ○ Текст должен соответствовать теме презентации
Расположение информации на странице	○ Предпочтительно горизонтальное расположение информации ○ Наиболее важная информация должна располагаться в центре ○ Надпись должна располагаться под картинкой
Шрифты	○ Для заголовка – не менее 24 ○ Для информации не менее – 18 ○ Лучше использовать один тип шрифта ○ Важную информацию лучше выделять жирным шрифтом, курсивом. Подчеркиванием ○ На слайде не должно быть много текста, оформленного прописными буквами
Выделения информации	На слайде не должно быть много выделенного текста (заголовки, важная информация)
Объем информации	○ Слайд не должен содержать большого количества информации ○ Лучше ключевые пункты располагать по одному на слайде
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: ○ с таблицами ○ с текстом ○ с диаграммами

Методические рекомендации по оформлению отчета

Отчет о проделанной научной работе должен включать в себя следующие структурные элементы:

1. Индивидуальный план работы аспиранта в семестре.
2. Титульный лист
3. Введение, в котором указываются: актуальность исследования, цель, задачи.
4. Основная часть, содержащая результаты исследования
5. Заключение, включающее индивидуальные выводы о практической значимости проведенного научного исследования и отражающее его основные результаты.
6. Список использованных источников.
7. Приложения (при необходимости).

К отчету могут прилагаться копии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий семестр, а также докладов и выступлений аспирантов на научно-исследовательских семинарах, конференциях (круглых столах).

Методические рекомендации по подготовке к дифференцированному зачёту

Формой аттестации является доклад с предоставлением отчета по этапу выполнения научного исследования в рамках дифференцированного зачета.

Примерный план доклада:

1. Тема диссертации
2. Текущее состояние научной деятельности за семестр (проделанная работа и полученные результаты)

3. Доклады на научных конференциях, семинарах (соавторы, название доклада и конференции, место проведения)
4. Научные публикации (соавторы, название работы и издания)
5. Участие в конкурсах на лучшую НИР и выставках (название работы и конкурса)
6. Медали, дипломы, грамоты, премии, патенты и т.п. на конкурсах, выставках (авторы, название работы и конкурса, вид награды)
7. Проекты, поданные на конкурс грантов (название и вид гранта)
8. Поддержанные гранты (название и вид гранта)
9. Другое (к докладу могут прилагаться копии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий семестр, а также докладов и выступлений аспирантов на научно-исследовательских семинарах, конференциях (круглых столах).