

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора

Н.Н. Сухих

2021 года

ПРОГРАММА

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И
ПОДГОТОВКА НАУЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

Направление подготовки
01.06.01 Математика и механика

Направленность программы (профиль)
Механика жидкости, газа и плазмы

Квалификация выпускника:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2021

1 Цели и задачи Научных исследований

В блок «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации), которая должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Целью Научных исследований является формирование практических умений и навыков ведения самостоятельного научного исследования, результатом которого является подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание степени кандидата технических наук, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося по математике и механике, приобретение им практических навыков, компетенций и опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении научно-исследовательских, научно-педагогических и научно-профессиональных задач в области механики жидкости, газа и плазмы с использованием современных математических методов.

Задачами являются:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления обучающегося, формирование у него четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование способности создавать новое знание, соотносить это знание с имеющимися отечественными и зарубежными исследованиями;
- формирование навыков подготовки и опубликования результатов научного исследования;
- формирование навыков выступления и защиты научных результатов на семинарах, симпозиумах и научных конференциях;
- приобретение навыков коллективной научной работы, продуктивного взаимодействия с другими научными группами (подразделениями) и исследователями;
- подготовка научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Обеспечивает подготовку выпускника к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности.

2 Форма проведения Научных исследований

Проводятся в соответствии с настоящей рабочей программой и индивидуальным планом работы аспиранта в виде самостоятельного выполнения этапов научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук под руководством научного руководителя в рамках выбранной темы, регламентируется [ПОЛОЖЕНИЕМ об организации научных исследований обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные](#)

программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Университета.

Научно-исследовательская деятельность обучающегося организуется на профильной кафедре. В процессе осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук обучающийся периодически (не реже одного раза в месяц) информирует научного руководителя о ходе проведения научных исследований и консультируется по вызывающим затруднение вопросам. Перечень видов работ представляется в индивидуальном плане работы аспиранта, конкретизируется и дополняется в зависимости от специфики индивидуальной программы обучающегося, которую утверждает научный руководитель. Перечень является обязательным для получения промежуточной аттестации в виде зачета / зачета с оценкой.

Виды организации научно-исследовательской деятельности:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с индивидуальным планом работы;
- участие в выполнении научно-исследовательской деятельности, выполняемой кафедрой (факультетом, вузом) в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами, хозяйствующими субъектами;
- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, факультетом, вузом;
- участие в научно-исследовательском проекте в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ (или в рамках гранта);
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- представление итогов проделанной работы в виде отчетов, докладов оформленных в соответствии с имеющимися требованиями;
- написание текста научной квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Итогом работы является подготовленная и оформленная согласно требованиям научно-квалификационная работа (диссертация) на соискание ученой степени кандидата наук.

3 Место Научных исследований в структуре ОПОП ВО

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук является обязательным разделом основной образовательной программы и относится к Блоку 3 «Научные исследования» вариативной части. Аудиторная работа учебным планом не предусмотрена.

Проводятся в индивидуальном порядке в сроки, предусмотренные учебным планом по программе аспирантуры. Научные исследования базируются на результатах обучения, полученных при освоении программ высшего образования уровня магистратура, специалитет, а также результатах

освоения дисциплин ОПОП ВО аспирантуры «История и философия науки», «Иностранный язык», «Методология научных исследований», «Методы математического моделирования», «Механика жидкости, газа и плазмы», «Задачи со свободными границами», «Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов».

Научные исследования являются обеспечивающими для прохождения Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена, представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Научные исследования выполняются в 1,2,3,4,5,6,7,8 семестрах.

4 Компетенции обучающегося, формируемые в результате Научных исследований

Настоящая программа Блока 3 Научные исследования направлена на формирование следующих компетенций:

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<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>	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений в области технических наук; - основами логики научного открытия и генерирования новых идей, в том числе в междисциплинарных областях.
<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>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями планирования деятельности в сфере научных исследований, в том числе междисциплинарного характера.
<p>готовность участвовать в работе</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками коммуникаций различного типа при

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)</p>	<p>осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками представления результатов решения научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.
<p>готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; - навыками оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации.
<p>способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки целей и их реализации в сфере профессионального и личностного развития при решении научных и научно-образовательных задач, исходя из этапов научного и карьерного роста, направления развития современной науки и требований рынка труда.
<p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать информационный поиск, самостоятельный отбор и качественную обработку научной информации и эмпирических данных в области математики и механики; - формулировать концепцию научного исследования, этапы проведения исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки результатов научного эксперимента.
<p>готовность преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внедрять результаты своих научных исследований в педагогическую деятельность. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации научно-исследовательской работы обучающихся в ВУЗе.

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>образованя (ОПК-2)</p> <p>способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Механика жидкости, газа и плазмы» (ПК-1)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать самостоятельно процесс проведения научного исследования с использованием современных информационных технологий. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения теоретических и практических задач при помощи современных программных средств; - способностью к разработке научных статей, других форм научных публикаций с этическим использованием различных источников и личного материала; - навыками публикации результатов научных исследований в рецензируемых научных изданиях.
<p>способность к построению и исследованию математических моделей, проведению экспериментальных исследований и интерпретации экспериментальных данных в области механики жидкости, газа и плазмы (ПК-2)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать новые методы и алгоритмы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области механики жидкости, газа и плазмы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения и исследования математических моделей в области механики жидкости, газа и плазмы; - навыками оценки результатов научного эксперимента и интерпретации экспериментальных данных в области механики жидкости, газа и плазмы.
<p>способность адаптировать современные теоретические и практические достижения в области механики жидкости, газа и плазмы для ведения научно-методической и учебно-методической деятельности (ПК-3)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать информационный поиск, самостоятельный отбор и качественную обработку научной информации и эмпирических данных в области механики жидкости, газа и плазмы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности механики жидкости, газа и плазмы; - навыками составления учебно-методических документов и пособий по направленности механики жидкости, газа и плазмы.

5 Объем Научных исследований

Общая трудоемкость составляет 189 зачетных единиц, 6804 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость научных исследований, з.е	189	21	21	22	25	26	29	22	23
Общая трудоемкость научных исследований, час	6804	756	756	792	900	936	1044	792	828
Самостоятельная работа студента (СРС), час	6732	747	747	783	891	927	1035	783	819
Промежуточная аттестация, час	72	9	9	9	9	9	9	9	9
		Зачет	Зачет с оценкой	Зачет	Зачет с оценкой	Зачет	Зачет с оценкой	Зачет	Зачет с оценкой

6 Содержание и структура Научных исследований

Содержание научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук определяется темой научно-квалификационной работы.

6.1 Этапы (основные) выполнения научно-исследовательской деятельности и виды занятий

Семестр	Этапы выполнения научно-исследовательской деятельности	Виды занятий
1	<ul style="list-style-type: none"> - утвержденная тема диссертации и план-график работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации; - актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы; - постановка целей и задач диссертационного исследования; - определение объекта и предмета исследования; - характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования. 	Самостоятельная работа

Семестр	Этапы выполнения научно-исследовательской деятельности	Виды занятий
2	<ul style="list-style-type: none"> - подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования; - предполагаемый личный вклад автора в разработку темы 	Самостоятельная работа
3, 4, 5	<ul style="list-style-type: none"> - сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией; - тезисы и / или статьи, подготовленные для публикации в журналах перечня ВАК. 	Самостоятельная работа
6	<ul style="list-style-type: none"> - черновой вариант автореферата; - тезисы и / или статьи, подготовленные для публикации в журналах перечня ВАК. 	Самостоятельная работа
7, 8	<ul style="list-style-type: none"> - обсуждение результатов исследования; - прохождение предварительной экспертизы диссертации на кафедре (предзащита); - работа по подготовке рукописи диссертации; - подготовка диссертации к защите. 	Самостоятельная работа

7 Формы отчетности по Научным исследованиям

Формами отчетности деятельности обучающегося при выполнении научно-исследовательской деятельности и научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук является индивидуальный план работы аспиранта.

Индивидуальный план работы аспиранта включает в себя план работы по курсам, отчет обучающегося за каждый учебный год, заключение научного руководителя по научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук по итогам обучения.

Индивидуальный план работы аспиранта разрабатывается каждым обучающимся совместно с научным руководителем на базе образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации, календарным учебным графиком, отражает индивидуальную образовательную траекторию на весь период обучения и утверждается на заседании кафедры, проректором по

научной работе и экономике и Ученым Советом Университета. Индивидуальный план работы аспиранта должен регулярно заполняться обучающимся в процессе освоения образовательной программы. Руководство и контроль выполнения обучающимся индивидуального учебного плана работы осуществляет научный руководитель.

8 Форма контроля Научных исследований обучающегося.

Оценка результатов Научных исследований осуществляется в виде текущего контроля успеваемости в форме собеседования с научным руководителем. Проводится в середине учебного года, т. е. 1, 3, 5, 7 семестры, в виде зачета.

Оценивание научным руководителем научно-исследовательской деятельности обучающегося осуществляется по следующим критериям:

- работа над научно-квалификационной работой (диссертацией) в соответствии с содержанием научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), предусмотренным программой и индивидуальным планом обучающегося;

- публикационная активность;

- участие в научных мероприятиях.

Оценка «зачтено» ставится в случае, если за текущий семестр аспирантом в полном объеме выполнены работы, предусмотренные индивидуальным учебным планом (обучающимся осуществляется подготовка текста научно-квалификационной работы (диссертации) согласно содержанию научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) в семестре, предусмотренном индивидуальным планом обучающегося; осуществлено участие в научных мероприятиях (если предусматривалось на текущий семестр индивидуальным учебным планом работы аспиранта); публикационная активность соответствует заявленной в индивидуальном учебном плане работы аспиранта на текущий семестр).

Оценка «не зачтено» ставится в случае, если обучающимся не выполнены работы, предусмотренные индивидуальным учебным планом на текущий семестр (подготовка текста научно-квалификационной работы (диссертации) согласно содержанию научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) в семестре, предусмотренном индивидуальным планом обучающегося, не осуществлена; в научных мероприятиях (если предусматривалось на текущий семестр индивидуальным учебным планом аспиранта) участие не принималось; публикационная активность не соответствует заявленной в индивидуальном учебном плане работы аспиранта на текущий семестр).

Результат промежуточной аттестации оформляется научным руководителем обучающегося в экзаменационной ведомости с выставлением оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» или «не зачтено», означает, что обучающийся не выполнил в установленные сроки учебный план. Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» является академической задолженностью аспиранта и должна ликвидироваться в порядке и в срок, установленные вузом.

Оценка «неудовлетворительно» в 8 семестре означает, что обучающийся не представил в установленные сроки на кафедру текст научно-квалификационной работы (диссертации), что является основанием для его не допуска к государственной итоговой аттестации.

Критериями оценки являются:

- степень выполнения заданий, предусмотренных индивидуальным учебным планом работы аспиранта;

- комплексность доклада аспиранта на заседании кафедры о результатах научного исследования за истекший период и его перспективах;

- уровень овладения компетенциями, в соответствии с заявленными планируемыми результатами обучения, согласно программе Научных исследований по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика направленности Механика жидкости, газа и плазмы.

Зачтено с оценкой «отлично» выставляется, если аспирант в полном объеме раскрывает тему работы, уверенно предоставляет результаты проведенного исследования, показывает способность применять научный инструментарий и убедительно аргументирует защищаемые положения, демонстрирует высокие результаты формирования компетенций, имеет научные публикации.

Зачтено с оценкой «хорошо» выставляется, если аспирантом тема работы в целом раскрывается, предоставляются результаты проведенного исследования, демонстрируются определенные способности применять научный инструментарий и аргументировать защищаемые положения; демонстрирует хорошие результаты формирования компетенций.

Зачтено с оценкой «удовлетворительно» выставляется, если тема работы раскрывается не в полном объеме, неубедительно представлены результаты проведенного исследования, показаны слабые способности по применению знаний в области научного исследования и аргументации защищаемых положений. Исследовательская часть выполняется недостаточно тщательно, а результаты формирования компетенций удовлетворительные.

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
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>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений в области технических наук; - основами логики научного открытия и генерирования новых идей, в том числе в междисциплинарных областях. 	<p>Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений в области технических наук;</p> <p>владеет основами логики научного открытия и генерирования новых идей, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями планирования деятельности в сфере научных исследований, в том числе междисциплинарного характера. 	<p>Владеет технологиями планирования деятельности в сфере научных исследований, в том числе междисциплинарного характера.</p>
готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками коммуникаций различного типа при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; - навыками представления результатов решения научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах. 	<p>Владеет навыками коммуникаций различного типа при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; владеет навыками представления результатов решения научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.</p>
готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; - навыками оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации. 	<p>Владеет навыками использования методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; владеет навыками оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации.</p>
способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки целей и их реализации в сфере профессионального и личностного развития при решении научных и научно-образовательных задач, исходя из этапов научного и карьерного роста, направления развития современной науки и требований рынка труда. 	<p>Владеет навыками постановки целей и их реализации в сфере профессионального и личностного развития при решении научных и научно-образовательных задач, исходя из этапов научного и карьерного роста, направления развития современной науки и требований рынка труда.</p>
способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать информационный поиск, самостоятельный отбор и качественную обработку научной информации и эмпирических данных в области математики и механики; - формулировать концепцию научного исследования, этапы проведения исследования. 	<p>Демонстрирует умение организовать информационный поиск, самостоятельный отбор и качественную обработку научной информации и эмпирических данных в области математики и механики; умеет формулировать концепцию научного исследования, этапы проведения исследования.</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки результатов научного эксперимента. 	<p>Владеет навыками оценки результатов научного эксперимента.</p>
готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внедрять результаты своих научных исследований в педагогическую деятельность. 	<p>Умеет внедрять результаты своих научных исследований в педагогическую деятельность.</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации научно-исследовательской работы обучающихся в ВУЗе. 	<p>Владеет навыками организации научно-исследовательской работы обучающихся в ВУЗе.</p>
способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Механика жидкости, газа и плазмы» (ПК-1)	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать самостоятельно процесс проведения научного исследования с использованием современных информационных технологий. 	<p>Умеет организовать самостоятельно процесс проведения научного исследования с использованием современных информационных технологий.</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения теоретических и практических задач при помощи современных программных средств; - способностью к разработке научных статей, других форм научных публикаций с этическим 	<p>Владеет навыками решения теоретических и практических задач при помощи современных программных средств; владеет способностью к разработке научных статей, других форм научных публикаций с этическим</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
использованием различных источников и личного материала; - навыками публикации результатов научных исследований в рецензируемых научных изданиях.	использованием различных источников и личного материала; - навыками публикации результатов научных исследований в рецензируемых научных изданиях.
способность к построению и исследованию математических моделей, проведению экспериментальных исследований и интерпретации экспериментальных данных в области механики жидкости, газа и плазмы (ПК-2)	
Уметь: - разрабатывать новые методы и алгоритмы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области механики жидкости, газа и плазмы.	Демонстрирует умение разрабатывать новые методы и алгоритмы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области механики жидкости, газа и плазмы.
Владеть: - навыками построения и исследования математических моделей в области механики жидкости, газа и плазмы; - навыками оценки результатов научного эксперимента и интерпретации экспериментальных данных в области механики жидкости, газа и плазмы.	Владеет навыками построения и исследования математических моделей в области механики жидкости, газа и плазмы; владеет навыками оценки результатов научного эксперимента и интерпретации экспериментальных данных в области механики жидкости, газа и плазмы.
способность адаптировать современные теоретические и практические достижения в области механики жидкости, газа и плазмы для ведения научно-методической и учебно-методической деятельности (ПК-3)	
Уметь: - организовать информационный поиск, самостоятельный отбор и качественную обработку научной информации и эмпирических данных в области механики жидкости, газа и плазмы.	Умеет организовать информационный поиск, самостоятельный отбор и качественную обработку научной информации и эмпирических данных в области механики жидкости, газа и плазмы.
Владеть: - навыками планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности механики жидкости, газа и плазмы; – навыками составления учебно-методических документов и пособий	Владеет навыками планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности механики жидкости, газа и плазмы; – навыками составления учебно-методических документов и пособий

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
по направленности механики жидкости, газа и плазмы.	по направленности механики жидкости, газа и плазмы.

9 Научное руководство аспирантами

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук обучающегося организуется непосредственно на выпускающей кафедре Университета.

Уровень квалификации научного руководителя, назначенного обучающему, определяется федеральным государственным образовательным стандартом. Требования, порядок назначения и обязанности научного руководителя закреплены ПОЛОЖЕНИЕМ о научном руководителе аспиранта Университета.

Научный руководитель должен:

- иметь ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации);
- осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую, творческую деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности подготовки;
- иметь публикации по результатам научно-исследовательской, творческой деятельности по направлению подготовки в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях;
- осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях.

Научный руководитель назначается каждому обучающемуся приказом ректора университета об утверждении научного руководителя. Проект приказа готовит управление аспирантуры и докторантуры.

Научный руководитель обучающегося может быть освобожден от руководства обучающегося приказом ректора университета о смене научного руководителя. Основанием для принятия подобного решения может быть личное заявление обучающегося, личное заявление научного руководителя, кадровые изменения.

Содержание, трудоемкость и контроль исполнения обучающимся блока 3 Научные исследования является ответственностью научного руководителя.

Научный руководитель обучающегося обязан:

- консультировать по вопросам организации и выполнения научно-исследовательской деятельности;
- осуществлять координацию учебной, научной и педагогической деятельности обучающегося;
- разрабатывать совместно с обучающимся индивидуальный учебный план, контролировать его выполнение;

– представлять в государственную экзаменационную комиссию отзыв о научно-квалификационной работе обучающегося и отчет о ее проверке на объем заимствований;

– участвовать в работе по актуализации рабочих программ дисциплин, разработке учебных планов, экзаменационных вопросов для проведения вступительных и кандидатских экзаменов.

Научный руководитель имеет право:

– по согласованию с заведующим кафедрой ходатайствовать об отчислении обучающегося, не проявившего достаточных способностей к исследовательской работе и не выполняющего в установленный срок мероприятий, предусмотренных индивидуальным учебным планом;

– давать рекомендации обучающимся для участия в грантах, конкурсах, премиях и т.д.

Ответственность за управление научной исследовательской деятельности на уровне университета возлагается на проректора по научной работе и экономике. Заведующий кафедрой несет ответственность за организацию и осуществление научной исследовательской деятельности на уровне кафедры. Планирование, координацию и контроль организации научной исследовательской деятельности обучающегося университета осуществляет управление аспирантуры и докторантуры.

10 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

По завершению научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук обучающийся должен представить на кафедру рукопись диссертации. НКР (диссертация) является самостоятельным и логически завершенным научным исследованием, посвященным решению актуальной проблемы, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, в котором изложены научно обоснованные решения, имеющие существенное значение для развития науки. Научно-квалификационная работа (диссертация) должна обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в научных рецензируемых журналах и изданиях. Согласно федеральным государственным образовательным стандартам научно-квалификационная работа должна соответствовать области профессиональной деятельности обучающегося, объектам и основным видам его профессиональной деятельности.

Научно-квалификационная работа (диссертация) на соискание научной степени кандидата наук оформляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки РФ, и должна отвечать критериям положения о присуждении ученых степеней.

НКР представляет собой самостоятельное и логически завершенное научное исследование, посвященное решению актуальной задачи, имеющей

существенное значение для соответствующей отрасли знаний, в котором изложены научно-обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки. Содержание НКР должно быть связано с решением задач того вида деятельности, к которому готовится аспирант в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки.

НКР должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. В научном исследовании прикладного характера приводятся сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в научном исследовании теоретического характера – рекомендации по использованию научных выводов.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее 2) в соответствии с требованиями п. 13 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке. В НКР аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, необходимо отметить в НКР это обстоятельство. За все сведения, изложенные в НКР, порядок использования при ее составлении фактического материала и другой информации, обоснованность (достоверность) выводов и защищаемых положений, нравственную, юридическую ответственность несут непосредственно автор и руководитель НКР.

Аспиранту предоставляется возможность выбора темы НКР в рамках направленности программы аспирантуры, основных направлений научно-исследовательской деятельности Университета и темы научных исследований аспиранта. Тематика НКР должна быть направлена на обоснование эффективных путей и условий решения профессиональных задач, указанных во ФГОС ВО по соответствующим направлениям подготовки. При выборе темы НКР следует руководствоваться следующим:

- тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии; учитывать степень ее разработанности и освещенности в литературе;
- тема должна соответствовать проводимым в процессе обучения в

аспирантуре самостоятельным научным исследованиям;

– тема должна учитывать интересы и потребности предприятий и организаций, на материалах которых выполнена работа.

Тема НКР утверждается приказом ректора Университета на основании решения Ученого совета Университета не позднее 3-х месяцев со дня зачисления аспиранта. Тема НКР может быть изменена по согласованию с научным руководителем на основании заявления аспиранта с указанием причины изменения темы. Изменение темы НКР оформляется приказом ректора Университета на основании решения Ученого совета, но не позднее, чем за 6 месяцев до представления научного доклада.

НКР должна быть подготовлена в соответствии с критериями, установленными Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020) и требованиями Министерства образования и науки РФ.

Оформление НКР производится в соответствии с требованиями к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (ГОСТ Р 7.0.11–2011). Объем НКР составляет, как правило, 100-120 страниц печатного текста. НКР должна быть представлена научному руководителю в виде специально подготовленной рукописи, которая содержит: титульный лист, оглавление, введение с указанием актуальности темы, степени ее разработанности, целей и задач, научной новизны, теоретической и практической значимости работы, методологии и методов исследования, положений, выносимых на защиту, степени достоверности и апробации результатов; основную часть, заключение, содержащее итоги выполненного исследования и рекомендации, определяющие перспективы дальнейшей разработки темы, библиографический список не позднее, чем за месяц до представления научного доклада. Научный руководитель подготавливает отзыв по НКР, в том числе отражающий работу аспиранта над НКР и его индивидуальные качества.

11 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

а) основная литература:

1. Кузнецов, И.Н. **Основы научных исследований** [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Н. Кузнецов. - Электрон. дан. - Москва : Дашков и К, 2017. - 284 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93533> (дата обращения: 15.01.2021).

2. Стрельникова, А.Г. **Правила оформления диссертаций** [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Стрельникова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. - 92 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103983> (дата обращения: 15.01.2021).

3. Селетков, С. Г. **Методология диссертационного исследования** [Электронный ресурс]: учебник для вузов / С. Г. Селетков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 281 с. — Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/466405> (дата обращения: 15.01.2021).

4. Черныш, А.Я. **Организация и ведение научных исследований аспирантами** [Электронный ресурс] : учебник / А.Я. Черныш, Н.П. Багмет, Т.Д. Михайленко, Е.Г. Анисимов. - Электрон. дан. - Москва : РТА, 2014. - 278 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74266> (дата обращения: 15.01.2021).

5. Короткина, И. Б. **Академическое письмо: процесс, продукт и практика** [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / И. Б. Короткина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 295 с. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433128> (дата обращения: 15.01.2021).

6. Шкляр, М.Ф. **Основы научных исследований** [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. - Электрон. дан. - Москва : Дашков и К, 2017. - 208 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93545> (дата обращения: 15.01.2021).

б) дополнительная литература:

7. Черныш, А.Я. **Основы научных исследований** [Электронный ресурс] : учебник / А.Я. Черныш, Е.Г. Анисимов, Н.П. Багмет, И.В. Глазунова. - Электрон. дан. - Москва : РТА, 2011. - 226 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74122> (дата обращения: 15.01.2021).

8. Шульмин, В.А. **Основы научных исследований** [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Шульмин. - Электрон. дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. - 180 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76562> (дата обращения: 15.01.2021).

9. Колесникова, Н.И. **От конспекта к диссертации** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Колесникова. - Электрон. дан. - Москва : ФЛИНТА, 2012. - 289 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84564> (дата обращения: 15.01.2021).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

10. **Высшая аттестационная комиссия** [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://vak.ed.gov.ru/> свободный (дата обращения: 15.01.2021).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

11. **КонсультантПлюс. Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru> свободный (дата обращения: 15.01.2021).

12. **Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru> свободный (дата обращения: 15.01.2021).

13. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru> свободный (дата обращения: 15.01.2021).

14. **Электронная библиотека «ЮРАЙТ»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://biblio-online.ru> свободный (дата обращения: 15.01.2021).

15. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com> свободный (дата обращения: 15.01.2021).

16. Официальный сервис публикации научных статей в базе данных Scopus [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.scopus.su/?yclid=3951429372313358209> свободный (дата обращения: 15.01.2021).

17. Официальный сервис публикации научных статей в базе данных WoS(ESCI) [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://apps.webofknowledge.com/> свободный (дата обращения: 15.01.2021).

12 Материально-техническая база, необходимая для выполнения научно-исследовательской работы

Ауд. 800 «Компьютерный класс № 1»	Компьютерные столы - 12 шт., стулья - 12 шт., 12 персональных компьютеров, с доступом в сеть Интернет, учебная доска, экран для проектора.	Kaspersky Anti-Virus Suite (лицензия № 1D0A170720092603110550) Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 43471843) VisualStudioCommunity (Бесплатное лицензионное соглашение)
---	---	---

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

Программа Научных исследований составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика направленности Механика жидкости, газа и плазмы.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «27» января 2021 года, протокол № 5.

Разработчики:

д.ф.-м.н., профессор



Э.Н. Береславский


к.т.н., доцент



Р.Р. Муксимова

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент



Я.М. Далингер

Руководитель ОПОП

д.ф.-м.н., профессор



Э.Н. Береславский

Программа согласована:

Проректор

по научной работе и экономике

д.э.н., профессор



А.В. Губенко

Начальник управления

аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор



Н.В. Байдукова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «17» марта 2021 года, протокол № 5.