

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Институт фундаментальных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

_____ А.М. Гудов
_____ 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Научно-исследовательская деятельность

(Наименование дисциплины)

Направление подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

***05.13.18 Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ***

(шифр, наименование направленности программы)

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

(очная, заочная и др.)

Кемерово, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по научно-исследовательской работе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
4. Объем научно-исследовательской работы в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся и её продолжительность	6
5. Содержание блока “Научные исследования”.....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по блоку “Научные исследования”	7
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для научно-исследовательской работы	12
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет")	14
10. Методические указания для обучающихся по блоку “Научные исследования”	14
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	15
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса.....	16
13. Иные сведения и (или) материалы	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по научно-исследовательской работе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения научно-исследовательской работы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями – умениями и навыками:

<i>Коды компетенции</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения</i>
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	уметь: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
УК-2	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	владеть: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	уметь: - следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта владеть: - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных

		коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	уметь: - осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности владеть: - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	уметь: - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта, - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей, - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	уметь: - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития

2. Цели и задачи блока «Научные исследования»

Целями освоения блока «Научные исследования» являются подготовка аспиранта к самостоятельной научно-исследовательской работе, в результате которой будет являться написание и успешная защита научной квалификационной работы, а также проведение научных исследований в составе творческих коллективов института. Выполнение научно-исследовательской работы аспиранта осуществляется под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательской работы определяется в соответствии с направленностью основной образовательной программы и темой научно-исследовательской работы.

Главной целью компонента подготовки «Научно-исследовательская деятельность» является обеспечение взаимосвязи между теоретическими знаниями, полученными при усвоении основной образовательной программы, и практической деятельностью по применению этих знаний в ходе научно-исследовательской работы.

Главной целью компонента «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)» является написание работы, включающей в себя анализ современной литературы по теме исследования, обоснование актуальности проводимого исследования и методов его проведения, представление основных результатов исследования, анализ и обобщение результатов, а также прогнозные рекомендации по использованию полученных результатов.

Задачи блока «Научные исследования»:

- закрепление теоретических знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе изучения дисциплин программы направленности 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ;
- развитие у обучающихся исследовательских способностей;
- приобретение практического опыта научной и аналитической деятельности;
- привитие навыков самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научной деятельности аспирантов;
- углубление и закрепление навыков решения практических задач;
- развитие способности к организации самостоятельной исследовательской деятельности, а также формирование умения решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности;
- проведение исследования по выбранной теме научно-исследовательской работы;
- умение ставить цели и формировать профессиональные задачи, осуществлять кооперацию с коллегами по работе;
- знакомство со спецификой выполнения научно-исследовательской деятельности в рамках выполняемых НИР в институте.

3. Место блока “Научные исследования” в структуре ООП подготовки научно-педагогических кадров по аспирантуре

Блок “Научные исследования” является обязательной частью государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Объемы, цели и задачи данного блока ООП определены соответствующим федеральным государственным образовательным стандартом и направленностью подготовки обучающихся. Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы – один из обязательных компонентов практической подготовки кадров высшей квалификации.

Итогом успешного освоения данного блока является написание и подготовка к защите научной квалификационной работы. Научные исследования и подготовка научно-исследовательской работы могут проводиться на базе образовательных и научно-исследовательских учреждений, которые могут рассматриваться как экспериментальные площадки для проведения исследований по направлению подготовки. Базы для проведения научных исследований определяются с учетом темы научно-исследовательской работы обучающихся и должны предоставлять оптимальные условия для проведения исследовательской деятельности. Научно-исследовательская работа в качестве обязательного компонента предполагает работу в библиотеках для сбора информационного материала и составления библиографии к научной квалификационной работе (диссертации).

Научно-исследовательская работа реализуется обучающимися в течение 4-х лет обучения и базируется на освоении материалов следующих дисциплин: «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», «Численные методы решения гидродинамических задач», «Информационные технологии».

4. Объем научно-исследовательской работы в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся и её продолжительность

Общий объем научно-исследовательской работы составляет 192 зачетных единиц. Продолжительность научно-исследовательской работы 6912 часов.

Название	Курс	Зачетных единиц	Недель	Академических часов
Научно-исследовательская работа	1	51	34	1836
	2	51	34	1836
	3	39	26	1404
	4	51	34	1836
Итого		192	128	6912

5. Содержание блока “Научные исследования”

Научно-исследовательская работа и подготовка научно-квалификационной работы реализуется обучающимися в течение 4 лет обучения, результатом является подготовка окончательного текста научной квалификационной работы (диссертации).

Год	Контролируемые этапы блока “Научные исследования” (результаты по этапам)
1.	Выбор и утверждение темы и плана-графика работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации; постановка целей и задач диссертационного исследования; определение объекта и предмета

	исследования; обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы.
2.	Характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования. 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, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов. Разработка методов исследования задач механики по выбранной теме. Оформление проделанной работы в виде научных статей или тезисов конференции методологического характера.
3.	Проведение исследований по теме диссертации. Оформление проделанной работы в виде научных статей или тезисов конференции методологического характера.
4.	Сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией. Оформление результатов исследования в виде научных статей, тезисов конференции.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы аспиранты могут пользоваться методическими материалами.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по блоку “Научные исследования”

7.1. Паспорт фонда оценочных средств по научно-исследовательской работе

<i>№ п/п</i>	<i>Контролируемые этапы научно-исследовательской работы (результаты по этапам)</i>	<i>Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию</i>	<i>наименование оценочного средства</i>
1	Выбор и утверждение темы и плана-графика работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации; постановка целей и задач диссертационного исследования; определение объекта и предмета исследования; обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы.	УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Публикации, Доклады на конференциях

		<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений 	
2	<p>Характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования. 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, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов.</p>	<p>УК-2</p> <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</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований 	<p>Публикации, Доклады на конференциях</p>
3	<p>Оформление проделанной работы в виде научной статьи или тезисов конференции методологического характера.</p>	<p>УК-3</p> <p>готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-</p>	<p>Публикации, Доклады на конференциях</p>

		<p>образовательных задач</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях - методы научно-исследовательской деятельности <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований 	
4	<p>Сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией. Оформление результатов исследования в виде научной статьи или тезисов конференции.</p>	<p>УК-4</p> <p>готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности 	<p>Публикации, Доклады на конференциях</p>

		<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках <p>УК-6</p> <p>способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития 	
5	<p>Сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией. Оформление результатов исследования в виде научной статьи или тезисов конференции.</p>	<p>УК-5</p> <p>способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - этические принципы профессии <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта - осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлениями о 	<p>Публикации, Доклады на конференциях</p>

		категориях и проблемах профессиональной этики	
--	--	---	--

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

7.2.1. Зачет

По результатам выполнения утвержденного плана научных исследований, обучающемуся выставляется итоговая оценка («зачтено» / «не зачтено»). Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в письменном виде (отчет) и представлены для утверждения научному руководителю.

а) Отметка **зачтено**, ставится, если аспирант представил научному руководителю отчет о выполнении научно-исследовательской работы. Отчет – это самостоятельная учебная работа аспиранта, содержащая результаты теоретических, расчетных, аналитических или экспериментальных исследований по проблеме научно-исследовательской работы.

б) Обучающийся, не предоставивший в срок отчета о научно-исследовательской работе и не получивший зачет, к сдаче экзаменов и предзащите диссертации не допускаются.

7.2.2. Наименование оценочного средства

- Отчет о выполнении научно-исследовательской работы в году;
- Научные публикации;
- Доклады на научных конференциях.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Текущий контроль качества выполнения научно-исследовательской работы осуществляется в форме периодического отчета, а также на консультациях с научным руководителем в форме реферирования текстов, обсуждения дискуссионных проблем, выступлений на научных конференциях, подготовке научных публикаций по теме диссертационного исследования.

Результатом научно-исследовательской работы в 1 году обучения является утвержденная тема и план-график работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации; постановка целей и задач диссертационного исследования; определение объекта и предмета исследования; обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы. В первом году обучения аспирантом также предоставляется отчет по проблеме, исследуемой в рамках кандидатской диссертации.

Результатом научно-исследовательской работы во 2-м году обучения является характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования. 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, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов. Помимо предоставления отчета

научному руководителю, аспирант должен оформить результаты научно-исследовательской работы в виде научных публикаций (научные статьи или тезисы) и презентовать их на научных конференциях.

Результатом научно-исследовательской работы в 3-м году обучения является проведение исследований по выбранной теме диссертации на основе разработанного метода решения задач, включая разработку методологии проведения исследования задачи, методов и средств обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности. Полученные результаты должны быть опубликованы в виде научных публикациях (статья или тезисы) и представлены на научной конференции.

Результатом научно-исследовательской работы в 4-м году обучения является сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией. Полученные результаты должны быть опубликованы в виде научных публикациях (статья или тезисы) и представлены на научной конференции.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для научно-исследовательской работы

а) основная литература:

1. Давыдова, М.А. Лекции по гидродинамике : учебное пособие / М.А. Давыдова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 216 с. — ISBN 978-5-9221-1303-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5264> (дата обращения: 25.10.2019).
2. Эглит, М.Э. Лекции по основам механики сплошных сред / М. Э. Эглит. - 4-е изд. – М.: URSS, 2012. - 207 с. - ISBN 978-5-397-03179-0 (5 экземпляров).
3. Крянев, А.В. Метрический анализ и обработка данных / А.В. Крянев, Г.В. Лукин, Д.К. Удумян. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 308 с. — ISBN 978-5-9221-1068-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59523> (дата обращения: 25.10.2019).
4. Темам, Р. Математическое моделирование в механике сплошных сред : учебное пособие / Р. Темам, А. Миранвиль. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2014. — 319 с. — ISBN 978-5-9963-2312-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50538> (дата обращения: 25.10.2019).
5. Волков, К.Н. Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа : учебное пособие / К.Н. Волков, В.Н. Емельянов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 468 с. — ISBN 978-5-9221-1438-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59637> (дата обращения: 25.10.2019).
6. Башкин, В.А. Численное моделирование динамики вязкого совершенного газа : монография / В.А. Башкин, И.В. Егоров. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 372 с. — ISBN 978-5-9221-1265-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59740> (дата обращения: 25.10.2019).
7. Бахвалов, Н.С. Численные методы : учебное пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2012. — 636 с. — ISBN 978-5-9963-0802-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4397> (дата обращения: 25.10.2019).
8. Афанасьев, К.Е. Основы высокопроизводительных вычислений. Т.2. Технологии параллельного программирования: учебное пособие: учебное пособие [Текст] / К.Е.

- Афанасьев, С.В. Стуколов, В.В. Малышенко, С.Н. Карабцев, Н.Е. Андреев; Кемеровский государственный университет. - Кемерово, 2013. – 434 с.
9. Афанасьев, К.Е. Основы высокопроизводительных вычислений. Т.3. Параллельные вычислительные алгоритмы: учебное пособие [Текст] / К.Е. Афанасьев, И.В. Григорьева, Т.С. Рейн; Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2012. – 185 с.
 10. Гергель В. П., Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем: учебник для вузов / Гергель В. П. - М. : Изд-во Московского университета, 2010. – 543с

б) дополнительная литература

1. Корабельников, Д.В. Практикум по основам механики сплошных сред : учебное пособие / Д.В. Корабельников, А.В. Ханефт. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 102 с. — ISBN 978-5-8353-1135-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/30150> (дата обращения: 25.10.2019).
2. Аэрогидромеханика / А.А. Кураев, В.В. Ларичкин, А.Д. Обуховский, С.Д. Саленко. – Новосибирск : НГТУ, 2010. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228757> (дата обращения: 25.10.2019).
3. Павлова, Т.Ю. Вычислительный эксперимент и подготовка научной публикации : учебное пособие / Т.Ю. Павлова, И.А. Сергеева. — Кемерово : КемГУ, 2009. — 84 с. — ISBN 978-5-8353-0956-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/30166> (дата обращения: 25.10.2019).
4. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учебное пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0799-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/537> (дата обращения: 25.10.2019).
5. Наац, В.И. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы : монография / В.И. Наац, И.Э. Наац. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 327 с. — ISBN 978-5-9221-1160-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2268> (дата обращения: 25.10.2019).
6. Наац, В.И. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы : монография / В.И. Наац, И.Э. Наац. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 327 с. — ISBN 978-5-9221-1160-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2268> (дата обращения: 25.10.2019).
7. Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций : учебное пособие / В.А. Срочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1014-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/378> (дата обращения: 25.10.2019).
8. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учебное пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0799-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/537> (дата обращения: 25.10.2019).
9. Бахвалов, Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория

- знаний, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-9963-2266-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56911> (дата обращения: 25.10.2019).
10. Гавришина, О.Н. Численные методы / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. — 238 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352> (дата обращения: 25.10.2019). — ISBN 978-5-8353-1126-2.
 11. Головизнин, В.М. Новые алгоритмы вычислительной гидродинамики для многопроцессорных вычислительных комплексов / В.М. Головизнин, М.А. Зайцев, С.А. Карабасов, И.А. Короткин. — М.: Издательство Московского университета, 2013. — 467 с. - ISBN: 978-5-211-06426-3 (20 экземпляров)
 12. Энтони, У. Параллельное программирование на С++ в действии. Практика разработки многопоточных программ : учебное пособие / У. Энтони ; перевод с английского А.А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 672 с. — ISBN 978-5-94074-448-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4813> (дата обращения: 25.10.2019).
 13. Федотов, И.Е. Модели параллельного программирования : учебное пособие / И.Е. Федотов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2012. — 384 с. — ISBN 978-5-91359-102-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13807> (дата обращения: 25.10.2019).
 14. Богачёв, К.Ю. Основы параллельного программирования : учебное пособие / К.Ю. Богачёв. — 2-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2013. — 342 с. — ISBN 978-5-9963-0939-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42626> (дата обращения: 25.10.2019).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет")

1. <http://mechmath.ipmnet.ru/> – научно-образовательный сайт. На сайте представлены как научные, так и учебно-образовательные статьи и материалы. Даны ссылки на математические программы, указаны адреса научных сайтов, издательств, журналов и др. Содержит учебно-образовательную библиотеку по механике и математике, в которую авторы могут добавлять свои книги и диссертации;
2. <http://window.edu.ru/> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования;
3. <http://e.lanbook.com> – электронно-библиотечная система, издательство «Лань»;
4. <http://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека;
5. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотека;
6. <http://library.kemsu.ru> – электронный каталог и базы данных Научной библиотеки КемГУ;
7. <http://edu.ru/> – федеральный портал «Российское образование»;
8. <http://diss.rsl.ru/> – электронная библиотека диссертаций.
9. <http://vestnik.kemsu.ru/> – сайт журнала «Вестник КемГУ» (из перечня ВАК) с доступом к полным текстам всех выпусков.

10. Методические указания для обучающихся по блоку “Научные исследования”

10.1. Общие рекомендации по самостоятельной работе аспирантов

Учебная, учебно-методическая и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы.

В организации процесса обучения используются электронные библиотечные системы. При условии авторизации по IP-адресам КемГУ обеспечивается доступ к следующим базам:

1) к электронно-библиотечной системе «Университетская библиотека онлайн», специализирующейся на учебных материалах для вузов (<http://biblioclub.ru/>);

2) к электронно-библиотечной системе издательства «Лань», включающей в себя электронные версии всех книг, вышедших в издательстве, а так же научные труды и актуальные малотиражные издания мелких издательств. Большая часть литературы рекомендована Министерством образования и науки РФ и наиболее востребована в учебном процессе университета (<http://e.lanbook.com/>);

3) к научной электронной библиотеке Elibrary (elibrary.ru) (доступны Вестники университетов Российской Федерации (ВГУ, ВГПУ, ИГЛУ, НГУ, НГЛУ и др.);

4) к электронной библиотеке диссертаций РГБ (просмотр полных текстов документов осуществляется только с использованием системы защищенного просмотра «DefView» в виртуальных читальных залах. Регистрация в виртуальном читальном зале ЭБД РГБ производится у оператора Электронного читального зала (библиотека, 2-й этаж, ауд. 1223).

ФГБОУ ВО «КемГУ» обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам лицензируемых образовательных программ, в соответствии с требованиями к основной образовательной программе и паспортом специальностей ВАК.

Научная библиотека университета удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.04.2000 №1246. Библиотека получает реферативные журналы ВИНИТИ, библиографические указатели ИНИОН, отечественные и местные текстовые журналы, в т.ч. и на электронных носителях информации.

Фонды библиотеки содержат основные российские реферативные и научные журналы по механике и смежным наукам, внесенные в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», утвержденный ВАК Министерства образования и науки РФ: «Прикладная механика и техническая физика», «Прикладная математика и механика», «Вестник Московского университета», серия 1 «Математика и механика» и др.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- комплект программного обеспечения: ОС Windows 2000, XP, Vista, Server 2003; Microsoft Office 2003, 2007; антивирус «Касперского».

- программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (например, «Google chrome»);

- программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);

- программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»);

- программы статистической обработки данных (например «Statistica»)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Подготовка аспирантов обеспечена современной научно-лабораторной базой. Для обеспечения образовательной программы и научных исследований имеется необходимое лабораторное оборудование и информационное обеспечение.

Для обеспечения образовательной программы и научных исследований имеется необходимое лабораторное оборудование; привлекаемая лабораторная база включает в себя:

Компьютерный парк, имеющий следующую структуру

Всего компьютеров	104
Количество компьютерных классов	5
Количество компьютеров в компьютерных классах	62

Институт располагает соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практико-ориентированной подготовки и научно-исследовательской работы аспирантов. Учебный процесс обеспечен лабораторным оборудованием, вычислительной техникой в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по соответствующим направлениям подготовки.

Институт располагает необходимым программным обеспечением, обеспечивающим проведение всех видов занятий и НИР аспирантов. Учебный процесс обеспечен программными средствами в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по соответствующим направлениям подготовки.

Реализация образовательной программы обеспечивается наличием учебно-методической документации и комплекта учебных материалов по каждой дисциплине, соответствующих рабочим программам дисциплин и практик и обеспечивающих самостоятельную работу обучающихся.

Имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Кемеровского госуниверситета.

13. Иные сведения и (или) материалы

13.1. Место и время научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа выполняется аспирантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ определяется в соответствии с основной образовательной программой и темой диссертации.

Научно-исследовательская работа реализуется в течение 4-х лет обучения в аспирантуре и направлена на подготовку к защите научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-исследовательская работа может проводиться на базе образовательных и научно-исследовательских учреждений, которые могут рассматриваться как экспериментальные площадки для проведения исследований по направлениям подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по психологическим наукам. Базы научно-исследовательской работы определяются с учетом темы научно-исследовательской работы обучающихся и должны предоставлять оптимальные условия для проведения

исследовательской деятельности. Научно-исследовательская работа в качестве обязательного компонента предполагает работу в библиотеках для сбора информационного материала и составления библиографии к диссертации.

Составитель программы

Захаров Ю.Н., профессор каф. ЮНЕСКО по ИВТ