

**Аннотация производственной практики (научно-исследовательской работы)  
Б2.В.01.02(Н)**

1,2 курсы 01.04.02, семестры 1,2,4, количество з.ед. 24

**Цель** научно-исследовательской работы в семестре – формирование навыков самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, направленной на решение профессиональных задач; развитие профессиональных знаний в области прикладной математики и информатики, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерской программы Математическое моделирование, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению подготовки.

**Задачи** научно-исследовательской работы в семестре:

- обеспечение становления профессионального научного мышления, формирование четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование навыков использования современных технологий сбора и обработки информации, интерпретации полученных эмпирических и экспериментальных данных, владения современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике инновационные образовательные технологии, новое содержание образовательных программ;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию творческого потенциала, росту профессионального мастерства;
- формирование навыков проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- формирование навыков самостоятельного формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО:**

*Курсы обязательные для предварительного изучения:* инструментальные средства научных исследований и методика обучения им в высшей школе, современные проблемы прикладной математики и информатики, спецсеминар «Современные проблемы математического моделирования», современные компьютерные технологии, технологии программирования

*Дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины:* научно-исследовательская практика, итоговая государственная аттестация

**Способы проведения практики (НИР):** стационарная; выездная

**Форма практики** дискретная.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате проведения НИР**

В результате проведения НИР обучающийся должен обладать следующими практическими навыками, умениями, универсальными и профессиональными компетенциями:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
Знать	– основные направления развития современной прикладной математики и информационных технологий – основные ресурсы для получения новых знаний; актуальные и востребованные направления развития информационных и вычислительных технологий
Уметь	– ставить и решать задачи саморазвития; – творчески подходить к решению поставленных задач; – организовывать процессы самообучения; – выбрать метод решения поставленной задачи и оценить его эффективность
Владеть	– навыками целеполагания и целереализации; – навыками работы с текстовыми и электронными ресурсами
ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
Знать	– способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; – специфику выбора средств для представления информации
Уметь	– применять полученные знания для использования в научных исследованиях; – организовывать процессы поиска информации на основе IT-технологий; – толерантно выступать в аргументированном процессе в роли докладчика, слушателя, оппонента
Владеть	– навыками убедительной и доказательной речи;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке;</li> <li>– опытом ведения дискуссии;</li> <li>– навыками руководства коллективом толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия его членов</li> </ul>
ОПК-4	способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– современные математические теории;</li> <li>– современный математический аппарат;</li> <li>– тенденции развития информационных технологий</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять полученные знания в научных исследованиях;</li> <li>– использовать современные теории для выбора метода исследования</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования;</li> <li>– навыками эффективного использования математических методов</li> </ul>
ПК-1	способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы планирования и оценки сроков проведения исследования;</li> <li>– основные этапы построения математической модели;</li> <li>– современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования</li> <li>– связи между областями прикладной математики и информационных технологий по направлению магистратуры</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовить программу научного исследования;</li> <li>– использовать современные теории для выбора метода исследования;</li> <li>– эффективно использовать тематические печатные и электронные ресурсы, в том числе на иностранном языке</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками планирования исследовательской деятельности;</li> <li>– методами классификации данных;</li> <li>– навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области;</li> <li>– средствами сетевой коммуникации</li> </ul>
ПК-2	способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач решаемых научных проблем и задач
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– подходы к анализу и интерпретации данных, получаемых с помощью информационно-измерительных систем;</li> <li>– принципы выбора методов и средств построения математической модели;</li> <li>– основные этапы построения математической модели;</li> <li>– современный математический аппарат</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность;</li> <li>– применять полученные знания для использования в научных исследованиях;</li> <li>– содержательно интерпретировать результаты;</li> <li>– проводить верификацию математической модели;</li> <li>– проводить оценку эффективности программных средств;</li> <li>– создавать программные средства по хранению и обработке массивов данных</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками создания прикладных программ;</li> <li>– навыками создания и обработки баз данных;</li> <li>– навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования</li> </ul>
ПК-5	способностью управлять проектами (подпроектами), планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы планирования и оценки сроков проведения исследования;</li> <li>– основные этапы построения математической модели;</li> <li>– современный математический аппарат;</li> <li>– специфику выбора средств представления информации</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять полученные знания для использования в научных исследованиях;</li> <li>– организовывать процессы поиска информации на основе IT-технологий</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками убедительной и доказательной речи;</li> <li>– навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке;</li> <li>– навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области;</li> <li>– средствами сетевой коммуникации;</li> <li>– навыками анализа возможных рисков при планировании научно-исследовательской деятельности</li> </ul>

## Структура и содержание НИР

Общая трудоёмкость практики составляет 24 зачетных единицы, 864 часа.

№	Наименование раздела, темы	Трудоёмкость (час)
1	Выбор темы исследования	60
2	Написание рефератов или статей по избранной теме, подготовка аналитических обзоров исследований по выбранной теме	80
3	Подготовка доклада для студенческой научной конференции университета	40
4	Составление плана–графика работы над диссертацией	12
5	Формулировка целей, постановка задач диссертационного исследования	20
6	Определение объекта и предмета исследования	30
7	Обоснование актуальности выбранной темы	12
8	Характеристика методологического аппарата	50
9	Сбор и анализ материала, проведение вычислительных экспериментов	310
10	Подготовка обзора литературы по теме диссертационного исследования	100
11	Подготовка окончательного текста магистерской диссертации	150
<b>ИТОГО</b>		<b>864</b>

Работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над магистерской диссертацией: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.); составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы; выбор базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; проведение констатирующего эксперимента; анализ экспериментальных данных; оформление результатов исследования. Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

Практика выполняется магистрантом самостоятельно или в составе научного коллектива на базе кафедры, Института математики, механики и прикладной информатики КубГУ и других подразделений КубГУ соответствующей направленности, подразделений Южного научного центра Российской академии наук (ЮНЦ РАН), базовой кафедрой которого является кафедра математического моделирования, организации, с которой заключен договор о проведении практики.

### Основная литература:

1. Алгазин С.Д. Численные алгоритмы классической математической физики. М.: Диалог-МИФИ, 2010. 240 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135962>
2. Арнольд В.И. “Жесткие” и “мягкие” математические модели. М.: МЦНМО, 2011. 32 с.
3. Бабешко В.А. Блочные элементы для тел различной формы / В.А. Бабешко, О.В. Евдокимова, О.М. Бабешко ; Краснодар: Кубанский государственный университет, 2013. 63 с.
4. Бахвалов, Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. 639 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70767>.
5. Бессарабов Н.В. Базы данных. Модели, языки, структуры и семантика. Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2013. 522 с.
6. Бессарабов, Н.В. Модели и смыслы данных в Cache и Oracle / М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. 617 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428944>.
7. Булавин Л. А. Компьютерное моделирование физических систем / Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. Долгопрудный: Интеллект, 2011. 349 с.
8. Волков К.Н., Емельянов В.Н. Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа М.: Физматлит, 2012. 468 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59637](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59637)
9. Звонарев С.В. Моделирование структуры и свойств наносистем / С.В. Звонарев, В.С. Кортов, Т.В. Штанг. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2014. 121 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276022>
10. Иванов Н.Б. Теория деформируемого твердого тела: тексты лекций. Казань: КНИТУ, 2013. 124 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258827>
11. Лаврищева Е.М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и case-средства. М.: Издательство Юрайт, 2017. 280 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/DCE62C40-BE54-4478-9BA5-7BE6200A8967>.

12. Математическое моделирование мембранных процессов с использованием Comsol multiphysics 4.3 / А. М. Узденова, А. В. Коваленко, М. Х. Уртенев, В. В. Никоненко. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2013. 224 с.

13. Омельченко А.В. Методы интегральных преобразований в задачах математической физики. М.: МЦНМО, 2010. 182 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63290>.

14. Подкорытова О.А., Соколов М.В. Анализ временных рядов. СПб.: Юрайт, 2017. 266 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/7132122F-D176-4118-AD03-D43A9FA2FF86>.

15. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. М.: Изд-во: Горячая линия-Телеком, 2013. 384 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=11843](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11843).

16. Савенкова Н. П. Проворова О. Г. Мокин А. Ю. Численные методы в математическом моделировании. М.: АРГАМАК-МЕДИА: ИНФРА-М, 2014. 176 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=455188>

17. Темам Р. Математическое моделирование в механике сплошных сред: М.: "Лаборатория знаний", 2014. 319 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50538>.

18. Треногин, В.А. Уравнения в частных производных / В.А. Треногин, И.С. Недосекина. М.: Физматлит, 2013. 228 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59744>.

19. Халафян А. А. Статистический анализ данных. STATISTICA 6. М.: БИНОМ-Пресс, 2010. 522 с.

20. Халафян А.А. Промышленная статистика: контроль качества, анализ процессов, планирование экспериментов в пакете STATISTICA. М.: URSS: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2013. 380 с.

21. Экономико-математические методы и прикладные модели / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников. М.: Юнити-Дана, 2015. 302 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535>.

22. Юдович В.И. Математические модели естественных наук: учебное пособие. СПб: Лань, 2011. 336 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/689>.

### **Формы отчётности**

Результаты выполнения НИР в 1, 2, 4 семестрах должны быть отражены в отчетах и представлены научному руководителю. К отчетам прилагаются ксерокопии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий семестр. Результатом НИР в семестре С является подготовка окончательного текста магистерской диссертации.

Авторы: зав. кафедрой математического моделирования, академик РАН, д.ф.-м.н., профессор Бабешко В.А., профессор кафедры математического моделирования, д.ф.-м.н. Павлова А.В., доцент кафедры математического моделирования, к.т.н. Бессарабов Н.В., доцент кафедры математического моделирования, к.ф.-м.н. Рубцов С.Е.