




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО».

Руководитель ОП


Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
(название образовательной программы)

 А.А. Бочарова
(подпись) (Ф.И.О)
«14» января 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

механики и математического моделирования
(название кафедры)

 А.А. Бочарова
(подпись) (Ф.И.О)
«15» января 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Направление подготовки – 01.06.01, Математика и механика
Профиль - Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
Форма подготовки очная

Инженерная школа
Кафедра механики и математического моделирования
курс 1,2,3,4 семестр 1-8
зачет 1-8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 866

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры механики и математического моделирования протокол № 5 от «12» января 2015 г.

Заведующий кафедрой: А.А. Бочарова

Составитель: канд. физ.-мат наук., доцент, заведующий кафедрой механики и математического моделирования А.А. Бочарова

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа научно-исследовательской работы (НИР) предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе «Математика и механика» и относится к вариативной части учебного плана подготовки аспирантов.

При разработке рабочей программы НИР использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки «Математика и механика» утвержденный приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 866, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»

Цель научно-исследовательской работы – подготовка аспиранта к самостоятельному осуществлению научно-исследовательской деятельности области математики и механики.

Задачи:

1. углубленное изучение научных теоретических и методологических основ механики и математики, соответствующего физико-математического аппарата в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры и сопутствующих физических процессов с целью создания научных основ совершенствования машин, приборов, аппаратуры и обеспечения эффективности, надежности и безопасности их работы на всех стадиях жизненного цикла;

2. формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области использования вычислительных методов и компьютерных технологий, языков программирования, позволяющих разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ для решения специализированных задач механики

3. формирование компетенций, необходимых для успешной научно-исследовательской работы в области современных методов экспериментальной механики, с целью совершенствования существующих и создания новых поколений машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами;

Компетенции выпускника, формируемые в результате научно-исследовательской работы

Универсальные компетенции:

- 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);

- 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);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК -3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке (УК -4);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК – 1)

Профессиональные компетенции:

- самостоятельно выполнять научные исследования в области механики деформируемого твердого тела, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии, с целью установление законов деформирования, повреждения и разрушения материалов; выявлять новые связи между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования и разрушения (ПК – 1);

- самостоятельно применять методы механики и вычислительной математики, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования к постановке и решению краевых задач для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях, а также для решения технологических проблем деформирования, разрушения и предупреждения недопустимых деформаций в конструкциях различного назначения (ПК – 2);

- овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по исследованию процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов, в том числе объектов, испытывающих фазовые структурные превращения при внешних воздействиях; планировать, проведение и интерпретировать экспериментальные данные по изучению деформирования, повреждения и разрушения материалов; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК - 3).

Требования к уровню освоения научно-исследовательской работы

Аспиранты должны приобрести следующие знания:

- методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- методов научно-исследовательской деятельности;

- основных концепций современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира;

- особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;

- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

- стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;

- содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;

- методов реализации научно-исследовательской деятельности в области математики и механики, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий;

- современных методов механики и вычислительной математики, теоретические методы исследований, используемые для совершенствования существующих и создания новых поколений машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами;

- систем компьютерной математики, компьютерного проектирования, компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы), языки программирования, позволяющие разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ для решения специализированных задач механики;

- современных методов экспериментальной механики, используемые для совершенствования существующих и создания новых поколений машин,

приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами.

Аспиранты должны 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;

- использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений;

- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;

- осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом;

- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;

- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;

- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;

- планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

- использовать базовый физико-математический аппарат и методы математического и компьютерного моделирования для изучения закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности машин, приборов и аппаратуры;

- использовать современные языки и системы программирования для разработки оригинальных пакетов прикладных программ, предназначенных для расчетов машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ в специализированных задачах механики;

- использовать экспериментальные методы исследований динамики и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов.

Аспиранты должны **владеть**:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований;

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;

- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;

- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;

- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;

- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;

- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках;

- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;

- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой;

- современными методами обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры на всех стадиях жизненного цикла, также инструментальными средствами проектирования новых поколений машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов;

- современными системами вычислительной механики и компьютерного проектирования и инжиниринга (CAD/CAE-системы);

- современными методами экспериментальных исследований, методами обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа осуществляется аспирантами на 1, 2, 3, 4 курсах (семестры 1-8) освоения образовательной программы аспирантуры.

Объем НИР составляет 7020 часов / 195 з.е.

Распределение НИР по семестрам:

Семестр	Объем НИР		
	Всего (час./з.е.)	Концентрированная НИР (час./з.е.)	Рассредоточенная НИР (час./з.е.)
1	720/0	0/0	720/20
2	900/25	216/6	684/19
3	648/18	0/0	648/18
4	756/21	216/6	540/15
5	1080/30	1080/30	0/0
6	1080/30	1080/30	0/0
7	1080/30	1080/30	0/0
8	756/21	756/21	0/0

Формы научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа осуществляется аспирантами в следующих формах:

- утверждение темы научно-исследовательской работы;
- составление обзора литературы по теме научно-исследовательской работы;
- представление развернутого плана научно-исследовательской работы;
- анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу разрабатываемых проблем НИР в области динамики и прочности приборов, аппаратуры, технологий и материалов;
- разработка программ научных исследований и, организация их выполнения;

- разработка математических и компьютерных моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов в области динамики и прочности приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами;
- создание программных кодов, моделирующих физические процессы в области динамики и прочности приборов, аппаратуры, технологий и материалов и позволяющих получить решения задач, требуемых в процессе разрабатываемой НИР;
- применение современных средств экспериментальной механики для получения, обработки и анализа экспериментального материала научно-квалификационной работы в области технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами; (для работ, содержащих эмпирические исследования);
- написание научных статей;
- публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.);
- подготовка текста НИР;
- участие в научных и научно-практических конференциях;
- участие в конкурсах научных проектов и грантов.

II. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа планируется в соответствующем разделе индивидуального учебного плана аспиранта. В индивидуальном учебном плане аспиранта определяется тема научно-исследовательской работы, направления ее разработки, содержание и ожидаемые результаты НИР по семестрам.

Тема научно-исследовательской работы утверждаются на заседании кафедры механики и математического моделирования.

Планирование научно-исследовательской работы осуществляется аспирантом совместно с научным руководителем.

Основанием для контроля достижения аспирантом целей НИР является соответствующий раздел аттестационного листа аспиранта, который заполняется аспирантом в каждом семестре.

В аттестационном листе указывается содержание проделанной аспирантом научно-исследовательской работы за отчетный период и полученные им результаты (участие в конференциях (выступления, доклады), подготовка публикаций и другие). В заключении научного руководителя дается оценка выполненной аспирантом в семестре НИР.

Итоги НИР, зафиксированные в аттестационном листе аспиранта, проходят обсуждение на заседании кафедры, являющейся базовой в подготовке аспиранта.

Форма аттестации по итогам НИР (концентрированная / рассредоточенная) в каждом семестре – зачет с оценкой.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Основная литература (печатные и электронные издания)

1. Космин, В.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Космин. - 2-е изд. - М. : ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 214 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=487325>
2. Кожухар, В.М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Кожухар. - М. : Дашков и К, 2013. - 216 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=415587>
3. Т.В. Хруничева. Детали машин: типовые расчеты на прочность: Учебное пособие - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=417970>

4. С.Ф. Яцун, В.Я. Мищенко, Е.Н. Политов. Кинематика, динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры: Учебное пособие - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 208 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=314716>

5. Бахвалов, Н. С. Численные методы. Учеб.пособие для вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. - 6-е изд. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2008. - 637 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277448&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Антоненко С. В. Вибрация судов. Уч. пособие. - Вл-к.: Изд-во ДВГТУ, 2007. - 147 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:391474&theme=FEFU>

2. Самарский А.А. Введение в численные методы. Учебное пособие для вузов. -М.: Лань, 2009. – 288 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298687&theme=FEFU>

3. Косенко И.И. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие. / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. - 176 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=254463>

4. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 336 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=370603>

5. Пикуль В. В. Механика деформируемого твёрдого тела. / В. В. Пикуль. – Владивосток: Издательский дом ДВФУ, 2012. – 333 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:681590&theme=FEFU>

6. Иосилевич Г.Б. Прикладная механика. / Г.Б. Иосилевич. - М:Альянс, 2013. - 575 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:692708&theme=FEFU>

7. Евтушенко С.И. Техническая механика. Учебник. / С.И.Евтушенко. - Р-н-Д: Феникс, 2013. -348 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694208&theme=FEFU>

8. Луценко Н.А. Механика сплошной среды. Основные понятия, начала кинематики. Краткий курс лекций [Электронный ресурс]. – Владивосток: Издательство ДВФУ, 2014.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:745621&theme=FEFU>

9. Волков, Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление [Электронный ресурс] : практическое пособие / Ю.Г. Волков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2009. - 176 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=169409>

10. Аникин, В.М. Диссертация в зеркале автореферата [Электронный ресурс] : Методическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени естественно-научных специальностей / В.М. Аникин, Д.А. Усанов - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 128 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=405567>

11. Резник, С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Д. Резник. - 2-е изд., перераб. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 520 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=207257>

12. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию [Электронный ресурс] : Практическое пособие / С.Д. Резник. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=406574>

IV. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения педагогической практики с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения педагогической практики (с указанием номера помещения)
1	2	3
1	Компьютерный класс: 17 моноблоков	690922, Приморский край,

	Lenovo C360G-i34164G500UDK. ПО: Firebird-2.5.1.26351_1_Win32; install_reader11_ru_mssd_aaa_aih; K-Lite- Mega-Codec-Pack	г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ – Е826.
2	ЦКП «Лаборатория механических испытаний и структурных исследований материалов» Универсальные настольные испытательные машины AGS-1kNX, AG- 100kNXplus, EZTest LX Универсальная электромагнитная система для динамических испытаний ММТ Универсальная напольная сервогидравлическая система для динамических испытаний Servopulser Series типа U Автоматический микротвердомер HNV- G-FA-D Динамический микротвердомер DUH- 211S Ультразвуковая система для усталостных испытаний USF-2000 Копёр маятниковый ИМПАКТ Р-450 Универсальный твердомер OMNITEST	690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ – корпус L.
3	Лаборатория наноструктурированных композиционных материалов на основе стекла Муфельные печи KJ-1700X Центрифуга для изготовления цилиндрических оболочек Прецизионная установка BUEHLER Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп ZEIS Прибор для синхронного термического анализа Netzsch STA 449 C Jupiter Динамический твердомер DUH	690091, Приморский край, г. Владивосток, ул. Пушкинская, 10 – 023-027.
4	Учебно-демонстрационный центр металлообрабатывающих станков Akuma 5-ти координатный обрабатывающий центр MU-400 Многофункциональный станок с ЧПУ Multus B200 W Токарный станок с ЧПУ Genus L300	690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ – корпус L.
5	Лаборатория наноструктурированных композиционных материалов на основе стекла Муфельные печи KJ-1700X Центрифуга для изготовления цилиндрических оболочек Прецизионная установка BUEHLER Конфокальный лазерный сканирующий	690091, Приморский край, г. Владивосток, ул. Пушкинская, 10 – 023-027.

	микроскоп ZEIS Прибор для синхронного термического анализа Netzsch STA 449 C Jupiter Динамический твердомер DUH	
--	---	--