

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего профессионального образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю
Проректор по научной работе

_____ **А.Ф. Крутов**

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утвержден
на заседании Совета факультета
декан

_____ **С.Я.Новиков**

Отчет
о научной деятельности кафедры
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В МЕХАНИКЕ
за 2013 год

Отчет составлен на основании
индивидуальных отчетов сотрудников
кафедры математического моделирования
в механике
и утвержден на заседании кафедры
математического моделирования в механике
« 12» декабря 2013 года
Зав. кафедрой МММ
_____ **Н.И.Клюев**

Визы: информационно-аналитический отдел

Самара 2013

1. Кадровый потенциал кафедры

1.1. Штатные сотрудники кафедры:

- Н.И. Ключев — зав. кафедрой, д.т.н., профессор, член-корреспондент отделения Российской академии космонавтики, эксперт Федерального реестра научно-технической сферы (ФРЭ) за № 11313707.2367;
- В.А. Салеев — профессор, д.ф.-м.н., профессор;
- Ю.Н. Бахарева — 0,25 доцента, к.ф.-м.н., доцент;
- Л.В. Степанова — профессор, д.ф.-м.н., доцент;
- К.А. Поляков - доцент, к.ф.-м.н., доцент;
- А.Ф. Федечев — доцент, к.ф.-м.н., доцент;
- В.Н. Калабухов — доцент, к.т.н.;
- Т.Б. Лаврова — старший преподаватель.

1.2. Совместители:

- А.В.Мурыскин — 0,5 ассистента;
- В.А.Фролов – 0,25 доцента, к.т.н., доцент;
- Ю.А.Крюков – 0,5 ассистента.

В состав кафедры математического моделирования в механике входят: три доктора наук (два профессора); четыре кандидата наук (три со званием доцента); один старший преподаватель; – всего восемь штатных преподавателей.

2. Показатели научно-исследовательской деятельности кафедры

2.1. Защиты докторских диссертаций штатными сотрудниками кафедры - нет

2.2. Защиты кандидатских диссертаций штатными сотрудниками кафедры – нет

2.3. Защиты кандидатских диссертаций аспирантами кафедры – 1

1.Мингулов Хамзя Ильясович - защита кандидатской диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по направлению 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы по теме «Математическое моделирование тепло- и массопереноса в испарительном теплообменнике» - Казань 2013 (научный руководитель профессор Н.И.Ключев).

2.4. Участие сотрудников в диссертационных, головных научных советах:

Профессор Н.И.Ключев

1. Диссертационный совет по защите кандидатских и докторских диссертаций Д 212.215.01, СГАУ.
2. Диссертационный совет по защите кандидатских и докторских диссертаций Д 212.218.01 СамГУ.

Профессор В.А.Салеев:

1. Диссертационный совет по защите кандидатских и докторских диссертаций Д 212.218.08, Сам ГУ.

2.5. Оппонирование диссертаций, отзывы ведущей организации – СамГУ:

Профессор Н.И.Клюев:

- 1.Оппонирование диссертации Котовой Е.В. «Математическое моделирование процессов теплопроводности и термоупругости с переменными свойствами среды численно-аналитическими методами» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Самара – 2013.
2. Рецензия на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико – математических наук Саламатовой Е.А.
3. Рецензия на диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук Караулина Е.А.
- 4.Рецензия на диссертационную работу Сизова Д.А. на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.
- 5.Рецензия на статью В.Ш.Шагапова, Б.И.Тазетдинова в Вестник СамГУ.
- 6.Рецензия на статью Е.И.Куркина «Экспериментальное исследование течения внутри вращающегося осесимметричного диффузора».

2.6. Библиографический список публикаций сотрудников кафедры:

2.6.1. Список монографий – нет

2.6.2. Список сборников научных трудов, изданных СамГУ – нет

2.6.3. Список учебников и учебных пособий

- 1.Фролов В.А. Электронная публикация «Как и почему появляется подъемная сила на крыле самолета» - информация для абитуриентов – 16 с. (http://www.mmm_samgu.ssu.samara.ru/).

2. Фролов В.А. Электронное учебное пособие «Управление пограничным слоем на летательных аппаратах» для студентов – 29 с. (http://www.mmm_samgu.ssu.samara.ru/).
3. Ключев Н.И. Спецкурс «Влияние жидкой пленки на сопротивления трения при обтекании плоской пластины потоком газа» - учебное пособие для студентов – главная страница кафедры математического моделирования в механике СамГУ (http://www.mmm_samgu.ssu.samara.ru/).
4. Ключев Н.И. Спецкурс «Тепло- и массоперенос в пленке конденсата» учебное пособие для студентов – главная страница кафедры математического моделирования в механике СамГУ (http://www.mmm_samgu.ssu.samara.ru/).
5. Поляков К.А. Программный модуль KONDENSAT - главная страница кафедры математического моделирования в механике СамГУ (http://www.mmm_samgu.ssu.samara.ru/).
6. Поляков К.А., Калабухов В.Н. Электронное пособие для дистанционного обучения «Моделирование обтекания шара вязкой средой при наличии скольжения на поверхности в пакете ANSYS/CFX». Свидетельство регистрации №19552 выдано Государственной академией наук Российской академии образования, Институтом научной и педагогической информации, объединенным фондом электронным ресурсом «Наука и образование».
7. Поляков К.А. Кичаев П.Е. Электронное пособие для дистанционного обучения «Динамический анализ станка-качалки в пакете «Универсальный мезанизм». Свидетельство регистрации электронного ресурса №18729 выдано 10 декабря 2012 года Государственной академией наук, Российской Академией образования, институтом научной и педагогической информации, объединенным фондом электронных ресурсов «Наука и образование».

2.6.4. Список статей

2.6.4.1 список статей изданных за рубежом

1. Фролов В.А. Расчет течения около аэродинамического профиля с интерцептором. Вісник Харківського національного університету. Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління» № 1063, випуск 22, 2013. с. 160-169.
2. M.A.Nefedov, V.A. Saleev, A.V.Shipilova. Dijet azimuthal decorrelations at the LHC in the parton Reggeization approach //Phys.Rev.D87(2013)094030, IF=4.69.

3. M.A. Nefedov, N.N. Nikolaev, V.A. Saleev. Drell-Yan lepton pair production at high energies in the Parton Reggeization Approach // Phys. Rev. D87 (2013) 014022, IF=4.69/
4. M.A. Nefedov, V.A. Saleev, A.V. Shipilova. : Propt $Y(nS)$ production at the LHC in the Regge limit of QCD // Phys. Rev. D88(2013): 014003, IF=4,69.
5. Stepanova L.V., Igonin S.A. "Perturbation methods for solving the nonlinear eigenvalue problem arising from fatigue crack growth problem in a damage medium" // submitted to Applied Mathematical Modelling (представлено в журнал Applied Mathematical Modelling).
6. Stepanova L.V., Igonin S.A. Perturbation method for solving the nonlinear eigenvalue problems arising from fatigue crack growth problem in a damage medium/ 20th International Conference on Computer Methods in Mechanics. Short Papers. 2013. Institute of Structural Engineering, Poznan University of Technology. Poznan, Poland, 2013. P. 481-482.
7. Lavrova T.B. The threshold extent of softening and the incipency of fracture in the Trescatyre materials // Proc. Of XLI Summer-School – Conf. Advanced Problems in Mechanics. 2013. P.344-248.

2.6.4.2 список статей в российских журналах из перечня ВАК

1. Адылина Е.М., Степанова Л.В. Автомодельное решение задачи о смешанном деформировании пластины с трещиной в среде с поврежденностью // Вестник Самарского государственного университета. Естественнонаучная серия. Механика. 2013. N. 9/1(110). С. 58-75.
2. Игонин С.А., Степанова Л.В. Асимптотика полей напряжений и сплошности у вершины трещины в поврежденной среде в условиях плоского напряженного состояния // Вестник Самарского государственного университета. Естественнонаучная серия. Механика. 2013. N. 9/2(110). С. 1-19.
3. Герасимова Т.Е., Ломаков П.Н., Степанова Л.В., Цифровая фотомеханика: численная обработка результатов оптоэлектронных измерений и ее приложение к задачам механики разрушения // Вестник Самарского государственного университета. Естественнонаучная серия. Механика. 2013 . № 9/2(110). С. 1-12.
4. Степанова Л.В., Адылина Е.М. Асимптотические методы нелинейной механики разрушения: результаты, современное состояние и перспективы // Вестник Самарского государственного технического университета. 2013. №2(31). С.156-168.

5. Степанова Л.В., Адылина Напряженно-деформированное состояние у вершины трещины в условиях смешанного нагружения// Прикладная механика и техническая физика. 2014. (Принято к печати).
6. Степанова Л.В., Игонин С.А. Параметр поврежденности Ю.Н.Работнова: современное состояние описания длительного разрушения и перспективы// Прикладная механика и техническая физика. 2014. (Принято к печати).
7. Клюев Н.И., Крюков Ю.А. Течение пара в цилиндрическом канале испарителя// Научное обозрение. М., 2013. №3. с.152-157.
8. Клюев Н.И., Никитин В.И., и др. Течение вязкой жидкости в тонком слое на поверхности плоской пластины// Научное обозрение. М., 2013, №9. с.289-292.
9. Клюев Н.И., Крюков Ю.А., Фролов В.А. Снижение трения на плоской пластине при наличии жидкой пленки на ее поверхности // Вестник СГАУ. Самара. 2012, №5(36). С.29-32.
10. Фролов В.А. Модель течения около комбинации пластины с интерцептором на основе концепции стационарности вихря // Научный вестник МГТУ ГА, № 188 (2), 2013. с. 107-113.
11. М.А.Нефедов, В.А.Салеев Рождение бозонов Хиггса в реджевском пределе квантовой хромодинамики на БАК // Вестник СамГТУ, 2(31), 250, 2013. IF=0.02.
12. В.А.Салеев, А.В.Шипилова Рождение b-кварковых струй на БАК в подходе реджезованных партонов// Ядерная физика, 2013, том 76, №11. с.1472-1478., IF=0.539.
13. Адылина Е.М., Степанова Л.В. О построении многомасштабных моделей неупругого разрушения // Вестник Самарского государственного технического университета. Естественнонаучная серия. Механика. 2012 . № 9(100). С. 70-83.
14. Клюев Н.И., Мурыскин А.В. Течение волновой пленки по вертикальной цилиндрической стенке при воздействии встречного потока воздуха // Научное обозрение. М., 2013, №3. с.152-158. ISSN 1815-4972.
15. Поляков К.А. Математическая модель обтекания шара вязкой несжимаемой жидкостью при наличии скольжения на стенке. // Обозрение прикладной и промышленной математики Т.20, вып 4., 2013 г. С. 569.
16. Адылина Е.М. Численный метод построения спектра собственных значений нелинейной задачи, следующей из одной проблемы смешанного деформирования пластины с трещиной// Вестник СамГУ. 2013. № 6(107). С.85-99.

2.6.4.3 список статей в других российских журналах

1. Фролов В.А. Проектирование экспериментальной установки для весового эксперимента в аэродинамической трубе // Молодой ученый. Ежемесячный журнал. № 3(50)/2013.- с. 116-122.
2. Калабухов В.Н. Применение комбинированных методов снижения шума дозвуковой реактивной струи //XXIV Международная научно-практическая конференция «Экология и жизнь» Сборник статей. Пенза 2013. с. 67-69.
3. Калабухов В.Н. Моделирование особенности акустического поля дозвуковой реактивной струи вблизи земной поверхности // XVI Международная научно-практическая конференция «Современные технологии в машиностроении». Сборник статей, Пенза 2012. с.98-101.
4. Мурышкин А.В. Температурное поле в испаряющейся пленке переменной толщины, стекающей по плоской вертикальной стенке //XVI Международная научно-практическая конференция «Современные технологии в машиностроении». Сборник статей, Пенза 2012. с. 104-108.
5. Федечев А.Ф., Маркелова О.Ю. Оценка влияния упругости конструкций на движение твердого тела // Межвузовский сборник научных трудов «Философские, технические, методические и социальные аспекты преподавательской, научной и производственной деятельности в сфере сервиса». Самара 2012. с. 64-67.
6. Крюков Ю.А. Решение сопряженной задачи обтекания плоской пластины при наличии жидкой пленки на ее поверхности //Сборник материалов конференции III Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы ракетно-космической техники» (III Козловские чтения), ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», Самара, Россия, 16-20 сентября 2013. с.524-531.
7. Клюев Н.И., Фролов В.А., Крюков Ю.А. Снижение трения на плоской пластине при наличии жидкой пленки на ее поверхности // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. № 5(36), ч.2. 2012. с. 29-32.
8. Лаврова Т.Б. Особенности распространения волн ускорений в предварительно деформированных нелинейно упругих средах //Дальневосточный Математический Журнал. 2013. Т.13. №1. С.72-82

2.6.5. Список тезисов, материалов докладов на конференциях

1. Stepanova L.V., Igonin S.A. Perturbation method for solving the nonlinear eigenvalue problems arising from fatigue crack growth problem in a damage medium/ 20th International Conference on Computer Methods in Mechanics. Short Papers. 2013. Institute of Structural Engineering, Poznan University of Technology. Poznan, Poland, 2013. P. 481-482.

2.Игонин С.А., Степанова Л.В. Математическое моделирование усталостного роста трещины в среде с поврежденностью// Программа VI Белорусского конгресса по теоретической и прикладной механике. Минск, 23-25 октября 2013. с.8.

3.Степанова Л.В., Адылина Е.М. Асимптотика напряженно-деформированного состояния у вершины трещины в поврежденной среде в условиях смешанного нагружения: высшие приближения// Программа VI Белорусского конгресса по теоретической и прикладной механике. Минск, 23-25 октября 2013. с.8.

4.Адылина Е.М., Степанова Л.В. Многомасштабные математические модели нелинейного деформирования и поврежденности элементов конструкций с трещинами и угловыми вырезами//XVII Зимняя школа по механике сплошных сред. Пермь, 18-22 февраля 2013. Тезисы докладов. Пермь-Екатеринбург, 2013. с.18. ISBN 978-5-7691-2349-8.

5.Игонин С.А., Степанова Л.В. Об усталостном росте трещины в среде с поврежденностью и связанной с ней нелинейной задаче на собственные значения// XVII Зимняя школа по механике сплошных сред. Пермь, 18-22 февраля 2013. Тезисы докладов. Пермь-Екатеринбург, 2013. с.157. ISBN 978-5-7691-2349-8.

6.Туркова В.А., Степанова Л.В. Метод оптимального контроля и метод локальных вариаций в механике деформируемого твердого тела: приложение к задачам о циклическом нагружении конструкций с поврежденностью // XVII Зимняя школа по механике сплошных сред. Пермь, 18-22 февраля 2013. Тезисы докладов. Пермь-Екатеринбург, 2013. с.354. ISBN 978-5-7691-2349-8.

7.Росляков П.С., Степанова Л.В. Развитие модели Дагдейла и ее модификации для случая повторного нагружения пластины с центральной трещиной // XVII Зимняя школа по механике сплошных сред. Пермь, 18-22 февраля 2013. Тезисы докладов.

Пермь-Екатеринбург, 2013. с.292. ISBN 978-5-7691-2349-8.

8.Герасимова Т.Е., Степанова Л.В. Цифровая фотомеханика: численная обработка результатов оптоэлектронных измерений (метод фотоупругости) и ее приложение к задачам механики разрушения // XVII Зимняя школа по механике сплошных сред. Пермь, 18-22 февраля 2013. Тезисы докладов. Пермь-Екатеринбург, 2013. с.89. ISBN 978-5-7691-2349-8.

9.Степанова Л.В., Адылина Е.М. Многомасштабные математические модели нелинейного деформирования и поврежденности элементов конструкций с трещинами //Дифференциальные уравнения и их приложения (СамДиф-2013): тезисы докладов Всероссийской научной конференции. Самара, 1-3 июля 2013. Самара: изд-во «Самарский университет», 2013. с.83-84.

10.Адылина Е.М. Численное решение нелинейной задачи на собственные значения, следующей из проблемы определения напряженно-деформированного состояния у вершины трещины в условиях смешанного деформирования// Дифференциальные уравнения и их приложения (СамДиф-2013): тезисы докладов Всероссийской научной конференции. Самара, 1-3 июля 2013. Самара: изд-во «Самарский университет», 2013. с.10-11.

11.Герасимова Т.Е. Цифровая фотомеханика: численная обработка результатов оптоэлектронных измерений (метод фотоупругости) и ее приложение к задачам механики разрушения // Дифференциальные уравнения и их приложения (СамДиф-2013): тезисы докладов Всероссийской научной конференции. Самара, 1-3 июля 2013. Самара: изд-во «Самарский университет», 2013. с.26-27.

12.Степанова Л.В., Адылина Е.М. Многомасштабные математические модели нелинейного деформирования и поврежденности элементов конструкций с трещинами и угловыми вырезами //Актуальные проблемы математики и механики: материалы и доклады Всероссийской научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения д.ф.-м.наук, профессора Г.И.Быковцева. Самара, 18-21 апреля 2013. Самара: изд-во «Самарский университет», 2013. с. 149-150.

13.Игонин С.А., Степанова Л.В. Об усталостном росте трещины в среде с поврежденностью и связанной с ней нелинейной задаче на собственные значения // Актуальные проблемы математики и

механики: материалы и доклады Всероссийской научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения д.ф.-м.наук, профессора Г.И.Быковцева. Самара, 18-21 апреля 2013. Самара: изд-во «Самарский университет», 2013. с. 74-75.

14. Туркова В.А., Степанова Л.В. Обзор методов теории оптимального контроля и локальных вариаций в механике деформированного твердого тела: приложение к задачам о циклическом нагружении конструкций // Актуальные проблемы математики и механики: материалы и доклады Всероссийской научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения д.ф.-м.наук, профессора Г.И.Быковцева. Самара, 18-21 апреля 2013. Самара: изд-во «Самарский университет», 2013. с. 158-159.

15. Герасимова Т.Е., Степанова Л.В. Цифровая фотомеханика: численная обработка результатов оптоэлектронных измерений (метод фотоупругости) и ее приложение к задачам механики разрушения // Актуальные проблемы математики и механики: материалы и доклады Всероссийской научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения д.ф.-м.наук, профессора Г.И.Быковцева. Самара, 18-21 апреля 2013. Самара: изд-во «Самарский университет», 2013. с. 51-52.

16. Миронова Е.А., Степанова Л.В., Адылина Е.М. Автомодельное решение задачи о трещине в среде с поврежденностью в условиях смешанного нагружения //I Всероссийская научно-техническая интернет-конференция молодых ученых «Прикладная математика, механика и процессы управления», 14-19 ноября 2013., Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет. [Hth://pmmpu.pstu.ru/conf2013/papers/](http://pmmpu.pstu.ru/conf2013/papers/).

17. Степанова Л.В., Герасимова Т.Е. Метод фотоупругости и его приложения для решения задач механики разрушения: построение высших приближений в полном решении М.Уильямса // Всероссийская научно-техническая интернет-конференция молодых ученых «Прикладная математика, механика и процессы управления», 14-19 ноября 2013., Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет. [Hth://pmmpu.pstu.ru/conf2013/papers/](http://pmmpu.pstu.ru/conf2013/papers/).

18. Клюев Н.И., Крюков Ю.А. Ламинарное обтекание плоской пластины с жидкой пленкой на ее поверхности //Сборник научных трудов XVI Всероссийского семинара по управлению

движением и навигации летательных аппаратов. Самара 18-20 июня 2013. Из-во СНЦ РАН. 2013. ч.1. с. 198-201.

19.Фролов В.А. Исследование законцовок крыла легкого самолета // XII Королевские чтения: Международная молодежная научная конференция. Самара, 1-3 октября 2013. Тезисы докладов. Самара: Изд-во СГАУ, 2013. с. 54-55. ISBN 978-5-7883-0952-1.

20.Фролов В.А. Исследование распределения давления по профилю с вращающимся цилиндром // XII Королевские чтения: Международная молодежная научная конференция. Самара, 1-3 октября 2013. Тезисы докладов. Самара: Изд-во СГАУ, 2013. с. 56. ISBN 978-5-7883-0952-1.

21.Фролов В.А. Математическая модель течения около аэродинамического профиля с интерцептором //Труды XVI Международный симпозиум МДОЗМФ – 2013, Харьков-Херсон, 10-15 июня 2013. – с.337-340. ISSN 978-966-623-973-3.

22.Калабухов В.Н. Применение комбинированных методов снижения шума дозвуковой реактивной струи //XXIV Международная научно-практическая конференция «Экология и жизнь» Сборник статей. Пенза 2013. с. 67-69.

23.Калабухов В.Н. Моделирование особенности акустического поля дозвуковой реактивной струи вблизи земной поверхности // XVI Международная научно-практическая конференция “Современные технологии в машиностроении». Сборник статей, Пенза 2012. с.98-101.

24.Мурыскин А.В. Температурное поле в испаряющейся пленке переменной толщины, стекающей по плоской вертикальной стенке //XVI Международная научно-практическая конференция “Современные технологии в машиностроении». Сборник статей, Пенза 2012. с. 104-108.

25.Федечев А.Ф. Асимптотическое решение задачи о газовой смазке // Актуальные проблемы математики и механики: материалы и доклады Всероссийской научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения д.ф.-м.наук, профессора Г.И.Быковцева. Самара, 18-21 апреля 2013. Самара: изд-во «Самарский университет», 2013. с. 162-163.

26.Крюков Ю.А. Решение сопряженной задачи обтекания плоской пластины при наличии жидкой пленки на ее

поверхности //Сборник материалов конференции Ш Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы ракетно-космической техники» (Ш Козловские чтения), ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ - Прогресс», Самара, Россия, 16-20 сентября 2013. с.524-531.

27.Салеев В.А. Рождение струй на БАК в реджевском пределе КХД// Труды международной конференции «Физика на БАК». Германия. Гамбург. 2013. (в печати).

28.Салеев В.А. Рождение струй на Тэватроне и БАК в теории реджезованных партонов// Труды международной конференции «Зимняя школа ПИЯФ». Россия. С.Петербург, ПИЯФ РАН. 2013. (в печати).

29.Лаврова Т.Б. Особенности распространения волн ускорений в предварительно деформированных нелинейно упругих средах //Актуальные проблемы математики и механики: материалы и доклады Всероссийской научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения д.ф.-м.наук, профессора Г.И.Быковцева. Самара, 18-21 апреля 2013. Самара: изд-во «Самарский университет», 2013. с. 162-163.

30. Lavrova T.B. The threshold extent of softening and the incipency of fracture in the Trescatyre materials // XLI Summer-School – Conference “Advanced Problems in Mechanics”. St.Petersburg. July 1-6, 2013. P.70.

2.9. Перечень конференций, в которых принимали участие сотрудники кафедры:

2.9.1. Международные конференции:

- 20th International Conference on Computer Methods in Mechanics. Short Papers. 2013. Institute of Structural Engineering, Poznan University of Technology. Poznan, Poland, 2013.

Участники:

1. Stepanova L.V., Igonin S.A. Perturbation method for solving the nonlinear eigenvalue problems arising from fatigue crack growth problem in a damage medium.

- Труды международной конференции «Физика на БАК». Германия. Гамбург. 2013.

Участники:

1. Салеев В.А. Рождение струй на БАК в реджевском пределе КХД .

- XLI Summer-School – Conference “Advanced Problems in Mechanics”. St.Petersburg. July 1-6, 2013.

Участники:

1. Lavrova T.B. The threshold extent of softening and the incipency of fracture in the Trescatyre materials .

- XVI Международная научно-практическая конференция “Современные технологии в машиностроении». Пенза 2012.

Участники:

1.Мурыскин А.В. Температурное поле в испаряющейся пленке переменной толщины, стекающей по плоской вертикальной стенке.

2.Калабухов В.Н. Моделирование особенности акустического поля дозвуковой реактивной струи вблизи земной поверхности.

- Международная конференция «Зимняя школа ПИЯФ». Россия. С.Петербург, ПИЯФ РАН. 2013.

Участники:

1. Салеев В.А. Рождение струй на Тэватроне и БАК в теории реджезованных партонов .

- XXIV Международная научно-практическая конференция «Экология и жизнь». Пенза 2013.

Участники:

1. Калабухов В.Н. Применение комбинированных методов снижения шума дозвуковой реактивной струи.

- XVI Международный симпозиум МДОЗМФ – 2013, Харьков-Херсон, 10-15 июня 2013.

Участники:

1.Фролов В.А. Математическая модель течения около аэродинамического профиля с интерцептором.

- XII Королевские чтения: Международная молодежная научная конференция. Самара, 1-3 октября 2013.

Участники:

1. Фролов В.А. Исследование распределения давления по профилю с вращающимся цилиндром.
2. Фролов В.А. Исследование законцовок крыла легкого самолета.

- VI Белорусский конгресс по теоретической и прикладной механике. Минск, 23-25 октября 2013.

Участники:

1. Степанова Л.В., Адылина Е.М. Асимптотика напряженно-деформированного состояния у вершины трещины в поврежденной среде в условиях смешанного нагружения: высшие приближения.
2. Игонин С.А., Степанова Л.В. Математическое моделирование усталостного роста трещины в среде с поврежденностью.

2.9.2. Всероссийские конференции:

- XVII Зимняя школа по механике сплошных сред. Пермь, 18-22 февраля 2013.

Участники:

1. Адылина Е.М., Степанова Л.В. Многомасштабные математические модели нелинейного деформирования и поврежденности элементов конструкций с трещинами и угловыми вырезами .
2. Игонин С.А., Степанова Л.В. Об усталостном росте трещины в среде с поврежденностью и связанной с ней нелинейной задаче на собственные значения.
3. Туркова В.А., Степанова Л.В. Метод оптимального контроля и метод локальных вариаций в механике деформируемого твердого тела: приложение к задачам о циклическом нагружении конструкций с поврежденностью .
4. Росляков П.С., Степанова Л.В. Развитие модели Дагдейла и ее модификации для случая повторного нагружения пластины с центральной трещиной.
5. Герасимова Т.Е., Степанова Л.В. Цифровая фотомеханика: численная обработка результатов оптоэлектронных измерений (метод фотоупругости) и ее приложение к задачам механики разрушения.

- Всероссийская научная конференция «Дифференциальные уравнения и их приложения (СамДиф-2013)». Самара, 1-3 июля 2013.

Участники:

1. Степанова Л.В., Адылина Е.М. Многомасштабные математические модели нелинейного деформирования и поврежденности элементов конструкций с трещинами.
2. Адылина Е.М. Численное решение нелинейной задачи на собственные значения, следующей из проблемы определения напряженно-деформированного состояния у вершины трещины в условиях смешанного деформирования.
3. Герасимова Т.Е. Цифровая фотомеханика: численная обработка результатов оптоэлектронных измерений (метод фотоупругости) и ее приложение к задачам механики разрушения.

- Всероссийская научная конференция «Актуальные проблемы математики и механики», посвященная 75-летию со дня рождения д.ф.-м.наук, профессора Г.И.Быковцева. Самара, 18-21 апреля 2013.

Участники:

1. Степанова Л.В., Адылина Е.М. Многомасштабные математические модели нелинейного деформирования и поврежденности элементов конструкций с трещинами и угловыми вырезами.
2. Игонин С.А., Степанова Л.В. Об усталостном росте трещины в среде с поврежденностью и связанной с ней нелинейной задаче на собственные значения.
3. Туркова В.А., Степанова Л.В. Обзор методов теории оптимального контроля и локальных вариаций в механике деформированного твердого тела: приложение к задачам о циклическом нагружении конструкций.
4. Герасимова Т.Е., Степанова Л.В. Цифровая фотомеханика: численная обработка результатов оптоэлектронных измерений (метод фотоупругости) и ее приложение к задачам механики разрушения.
5. Федечев А.Ф. Асимптотическое решение задачи о газовой смазке.
6. Лаврова Т.Б. Особенности распространения волн ускорений в предварительно деформированных нелинейно упругих средах.

- I Всероссийская научно-техническая интернет-конференция молодых ученых «Прикладная математика, механика и процессы управления», 14-19 ноября 2013., Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет.

Участники:

1. Миронова Е.А., Степанова Л.В., Адылина Е.М. Автомодельное решение задачи о трещине в среде с поврежденностью в условиях смешанного нагружения.

2. Степанова Л.В., Герасимова Т.Е. Метод фотоупругости и его приложения для решения задач механики разрушения: построение высших приближений в полном решении М. Уильямса.

- XVI Всероссийский семинар по управлению движением и навигации летательных аппаратов. Самара 18-20 июня 2013.

Участники:

1. Клюев Н.И., Крюков Ю.А. Ламинарное обтекание плоской пластины с жидкой пленкой на ее поверхности.

- III Всероссийская научно-техническая конференция «Актуальные проблемы ракетно-космической техники» (III Козловские чтения), ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ - Прогресс», Самара, Россия, 16-20 сентября 2013.

Участники:

1. Крюков Ю.А. Решение сопряженной задачи обтекания плоской пластины при наличии жидкой пленки на ее поверхности.

2.10. премии, награды, дипломы, полученные сотрудниками кафедры

2.11. заявки, подавшиеся сотрудниками кафедры на конкурсы грантов, научных, научно-технических программ

1. Грант РФФИ 12-08-00390_a Развитие математических моделей нелинейного деформирования и поврежденности материалов и прогнозирование на их основе прочности и долговечности элементов конструкций (профессор Л.В. Степанова)

2. Грант РФФИ 13-01-97009_Поволжье_a Численная обработка результатов оптоэлектронных измерений в механике разрушения: поляризационно-оптические методы (цифровая фотомеханика) и теневой метод каустик (профессор Л.В. Степанова – руководитель проекта).

3. Гранты СамГУ Создание Учебно-методического комплекса магистерской программы «Механика деформируемых тел и сред» на английском языке по направлению 010800 «Механика и

математическое моделирование» (профессор Л.В.Степанова – руководитель проекта).

4. Грант ФЦП № 14.В37.21.1182 по теме «Ассоциативное рождение струй и прямых фотонов на Большом Адронном Коллайдере в реджевском пределе квантовой хромодинамики» (исполнитель профессор В.А.Салеев; руководитель – Шипилова А.В., объем финансирования – 230 тыс. рублей).

5. Грант ФЦП № 14.В25.31.0005 «Методы теоретического прогнозирования материалов с заданными физическими свойствами» (исполнитель профессор В.А.Салеев; руководитель - Прозерпио М.Д., объем финансирования – 18 млн. 305 тыс. рублей).

6. В рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы «Влияние атмосферной влаги на сопротивление трения элементов корпуса ракет-носителей; Выбор направления исследований. Патентные исследования. Результаты теоретических исследований» (исполнитель – Ключев Н.И.).

7. Работа по НИР государственного контракта от 06.08.2012 г. № 14.U01.21.8242 на тему «Влияние атмосферной влаги на сопротивление трения элементов корпуса ракет-носителей» (Исполнитель: Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ – Прогресс», СамГУ и СГАУ, сроки исполнения 06.08.2012-15.11.2013). (Исполнитель доцент В.А.Фролов).

8. Заявка в РФФИ: №14-01-97021 р_поволжье_a Региональный конкурс Поволжье: «Технологические аспекты изменения аэродинамических характеристик элементов летательного аппарата при осаждении на его поверхность атмосферной влаги». Исполнитель кафедра математического моделирования в механике СамГУ. (Объем финансирования 60000 рублей – на 2014 год. Начало проекта 2014 год; окончание – 2016 год. Руководитель проекта – профессор Н.И.Ключев).

2.12. международная деятельность: страны, организации, формы сотрудничества

Международное сотрудничество

1. Германия, Гамбургский университет, 2-ой институт теоретической физики, совместные научные исследования, совместные публикации, стажировки аспирантов и молодых ученых.

2. Германия, Юлих, институт ядерной физики, совместные научные исследования, совместные публикации, стажировки аспирантов и молодых ученых.

В теории реджезованных партонов Липатова Л.Н. исследовались процессы рождения бозонов Хиггса в Стандартной Модели (СМ) и Минимальной Суперсимметричной Стандартной Модели (МССМ) при энергиях Большого Адронного Коллайдера. Получены амплитуды и рассчитаны сечения рождения бозонов Хиггса в рамках двух основных механизмов рождения: в слиянии реджезованных глюонов и аннигиляции реджезованных b -кварков. В первом случае, расчеты выполнены с учетом b и t кварковых петлевых вкладов. Показано, что в случае рождения МССМ бозонов Хиггса, для которых вклад b кварковых петель усилен, эффекты реджезации глюонов будут значительными. Получены спектры по поперечному импульсу скалярных и псевдоскалярных бозонов Хиггса в процессах инклюзивного рождения в центральной области по быстрой. Ассоциативное рождение бозонов Хиггса с b кварками рассматривалось в рамках пяти-кварковой схемы, когда b кварки присутствуют в структурной функции протона, и гипотезы реджезации кварков. Рассчитаны спектры различных бозонов Хиггса в процессах ассоциативного рождения с b кварками на Большом Адронном Коллайдере. Наряду с процессами рождения бозонов Хиггса в теории реджезованных партонов исследовались процессы рождения b кварковых струй, массивных лептонных пар и чармониев, которые представляют существенный интерес, как с точки зрения развития подхода и подтверждения адекватности его предсказаний для сечений и спектров бозонов Хиггса, так и с точки зрения анализа процессов, которые являются фоновыми при поиске бозонов Хиггса в наиболее перспективных модах распада.

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ НИР В 2013 ГОДУ

Показатель	Код строки	Кол-во
1	2	3
Работники вуза, защитившие диссертации на соискание ученой степени:		
- доктора наук;	05	
- кандидата наук	06	
Монографии: всего,	07	
в т.ч. изданные		
- зарубежными издательствами;	08	
- российскими издательствами	09	
из них:		
- издательством «Высшая школа»;	10	
- издательствами вузов.	11	
Сборники научных трудов: всего	12	
в т.ч.:		
- международных и российских конференций, симпозиумов и т.п.	13	15
- другие сборники	14	
Учебники и учебные пособия: всего,	15	6
в т.ч.:		
- с грифом учебно-методического объединения (УМО) или научно-методического совета (НМС);	16	
- с грифом Минобразования России;	17	2
- другие грифы федеральных органов исполнительной власти;	18	
- другие грифы.	19	4
Статьи: всего	20	31
в т.ч. опубликованные в изданиях:		
- зарубежных;	21	7
- российских.	22	24
Тезисы, материалы докладов на симпозиумах, конференциях, семинарах	23	30
Заявки на объекты промышленной собственности	24	
Патенты России	25	
Зарубежные патенты	26	
Поддерживаемые патенты	27	
Открытия	28	
Лицензии на право использования изобретений вуза (организации): всего,	29	
в т.ч. приобретенные:		
- организациями России;	30	
- зарубежными организациями.	31	
Зарегистрированные программы для ЭВМ, базы данных, топологии интегральных микросхем	32	

Выставки: всего,	33	
из них:		
- международные;	34	
- на базе вуза (организации).	35	
Экспонаты, представленные на выставках: всего,	36	
из них:		
- международные;	37	
- на базе вузов (организации).	38	
Конференции: всего,	39	15
из них:		
- международные;	40	9
- на базе вуза (организации).	41	6
Премии, награды, дипломы	42	

3. Научно-исследовательская работа студентов

3.1. Участие в конференциях:

- XXXIX Самарская областная студенческая научная конференция. Самара, 16-26 апреля 2013.

Участники:

1. Сухарев Н.Ю. Метод квазилинеаризации для решения нелинейных задач механики деформируемого твердого тела.
2. Федосеева А.В. Метод локальных вариаций для решения задач механики деформируемого твердого тела в вариационной постановке.
3. Герасимова Т.Е. Цифровая фотомеханика: численная обработка результатов оптоэлектронных измерений (метод фотоупругости).
4. Миронова Е.А. Многомасштабные и многоуровневые модели разрушения и нелинейного деформирования твердых тел с дефектами.
5. Росляков П.С. Развитие модели Дагдейла и ее модификации для случая повторного нагружения пластины с трещиной.
6. Попов А.А. Эффект Марангони.
7. Иванников П.А. Исследование процесса истечения идеального сжимаемого газа из конических полостей конечного объема.
8. Албатырева Г.И. Математическая модель движения несжимаемой жидкости около колеблющейся стенки.
9. Порунова Е.С. Тепловая конвекция жидкости в плоском слое.
10. Коробейникова Н.М. Численное решение задачи о течении пара в цилиндрическом испарителе для произвольных чисел Рейнольдса.
11. Батырова И.Р. Течение Куэтта в плоском слое нематического жидкого кристалла с бистабильной ориентацией молекулы на границе.
12. Вейчхазер Л.А. О продольном выпучивании резиноподобной прокладки при поперечном сжатии.
13. Чернявская Ю.П., Беляева О.В. «Падающие» диаграммы для одного нелинейно упругого материала.
14. Бергрин Ю.А. Определение достижимой степени разупрочнения для одного класса материалов типа Треска.
15. Жданов А.В., Беляева О.В. Радиальные колебания несжимаемого изотропного нелинейно упругого цилиндра.

- XLIV научная конференция студентов Самарского государственного университета. Самара. 2-6 апреля 2013.

Участники:

Студенты механико-математического факультета (дневного и вечернего отделений) специальности «Механика» и «Прикладная математика и информатика» специализирующиеся по кафедре Математического моделирования в механике – всего

Победители:

- 1 место Коробейникова Наталья Михайловна
(гр.12601.20)
- 2 место Левченко Павел Олегович (гр.02501.10)
2 место Миронова Екатерина Александровна
(гр.02501.10)
- 3 место Попов Андрей Алексеевич (гр. 12501.10)

3.2. Участие в конкурсах:

3.3. Библиографический список публикаций студентов:

1. Сухарев Н.Ю. Метод квазилинеаризации для решения нелинейных задач механики деформируемого твердого тела. //Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С. 286.
2. Федосеева А.В. Метод локальных вариаций для решения задач механики деформируемого твердого тела в вариационной постановке. //Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С.286.
3. Герасимова Т.Е. Цифровая фотомеханика: численная обработка результатов оптоэлектронных измерений (метод фотоупругости)//Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. Пригласительный билет и программа. С. 206.
4. Миронова Е.А. Многомасштабные и многоуровневые модели разрушения и нелинейного деформирования твердых тел с дефектами// Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. Пригласительный билет и программа. С. 206.
5. Росляков П.С. Развитие модели Дагдейла и ее модификации для случая повторного нагружения пластины с трещиной// Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. Пригласительный билет и программа. С. 206.
6. Попов А.А. Эффект Марангони// Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С.281.

- 7.Иванников П.А. Исследование процесса истечения идеального сжимаемого газа из конических полостей конечного объема// Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С.281.
- 8.Албатырева Г.И. Математическая модель движения несжимаемой жидкости около колеблющейся стенки// Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С.281.
- 9.Порунова Е.С. Тепловая конвекция жидкости в плоском слое//Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С.281.
- 10.Коробейникова Н.М. Численное решение задачи о течении пара в цилиндрическом испарителе для произвольных чисел Рейнольдса// Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С.280.
- 11.Батырова И.Р. Течение Куэтта в плоском слое нематического жидкого кристалла с бистабильной ориентацией молекулы на границе// Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С.282.
- 12.Вейчхазер Л.А. О продольном выпучивании резиноподобной прокладки при поперечном сжатии// Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С.284.
- 13.Чернявская Ю.П., Беляева О.В. «Падающие» диаграммы для одного нелинейно упругого материала// Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С.285.
- 14.Бергрин Ю.А. Определение достижимой степени разупрочнения для одного класса материалов типа Треска// Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С.285.
- 15.Жданов А.В., Беляева О.В. Радиальные колебания несжимаемого изотропного нелинейно упругого цилиндра// Тезисы докладов XXXIX Самарской областной студенческой научной конференции. 2013. С.285.
16. Коробейникова Н.М. Математическое моделирование течения газа в цилиндрическом канале с переменным расходом масс// Тезисы докладов XLIV научной конференции студентов Самарского государственного университета. Самара. 2-6 апреля 2013. С.62.

**РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В 2013 ГОДУ**

Показатель	Код строки	Кол-во
1	2	3
Доклады на научных конференциях, семинарах и т.п., в т.ч. студенческих: всего,	01	49
из них: международных, всероссийских, региональных.	02	15
Экспонаты, представленные на выставках с участием студентов: всего,	03	
из них: - международных, всероссийских, региональных.	04	
Научные публикации: всего,	05	16
из них: - изданные за рубежом;	06	
- без соавторов – сотрудников вуза.	07	16
Студенческие работы, поданные на конкурсы на лучшую НИР: всего,	08	
из них: открытый конкурс, проводимый по приказу Минобразования России, на лучшую научную работу студентов по естественным, техническим и гуманитарным наукам	09	
Медали, дипломы, грамоты, премии и т.п., полученные на конкурсах на лучшую НИР и на выставках: всего,	10	5 д, 3 гр.
из них: открытый конкурс, проводимый пол приказу Минобразования России, на лучшую научную работу студентов по естественным, техническим и гуманитарным наукам	11	
Заявки, поданные на объекты интеллектуальной собственности	12	
Охранные документы, полученные студентами на объекты интеллектуальной собственности	13	
Проданные лицензии на использование интеллектуальной собственности студентов	14	
Студенческие проекты, поданные на конкурсы грантов	15	
Гранты, выигранные студентами	16	
Стипендии Президента Российской Федерации, получаемые студентами	17	

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЕТ -1
о научно-исследовательской работе за 2013 год

1. Тема НИР **Создание Учебно-методического комплекса магистерской программы «Механика деформируемых тел и сред» на английском языке по направлению 010800 «Механика и математическое моделирование»**

2. Руководитель НИР: **Степанова Л.В., профессор, д.ф.-м.н.**
(ФИО, ученая степень, звание)

3. Кафедра: **математического моделирования в механике**

4. Номер государственной регистрации НИР (если осуществлялась регистрация)

5. Характер НИР (фундаментальное научное исследование, прикладное научное исследование, экспериментальная разработка)
фундаментальное научное исследование

6. Сроки проведения: начало **-01.01.2013**, окончание **-31.12.2013**
(число, месяц, год) (число, месяц, год)

7. Основание для выполнения НИР: госзадание Минобрнауки РФ, НТП, грант, хоздоговор: **Грант Сам ГУ**

8. Коды темы по ГРНТИ _____

9. Соответствие НИР основным научным направлениям СамГУ (указать номер по перечню*) _____

10. Полученные научные и (или) научно-технические результаты:

1. В рамках настоящего гранта создан учебно-методический комплекс магистерской программы «Механика деформируемых тел и сред» по направлению 010800.68 «Механика и математическое моделирование» на английском языке. Учебно-методический комплекс состоит из 19 рабочих программ курсов магистерской программы «Механика деформируемых тел и сред», реализуемой на механико-математическом факультете в течение четырех последних лет. Каждая из рабочих программ включает

- 1) краткое описание курса;
- 2) детальное содержание курса;

- 3) список рекомендуемой литературы;
- 4) перечень компетенций, приобретаемых слушателем в ходе освоения дисциплины;
- 5) критерии оценки при сдаче экзамена или зачета;
- 6) методические рекомендации студенту и/или преподавателю;
- 7) список дополнительной литературы;
- 8) примеры тестовых заданий (упражнения и/или задачи, контрольные вопросы, перечень тем реферативных работ и/или докладов).

Отдельные рабочие программы (Inverse Methods) содержат демонстрационные лекции или рекомендации по выбору литературы с описанием отличительных особенностей той или иной книги (монографии, учебника, учебно-методического пособия). По дисциплине Использование конечно-элементного комплекса Simulia ABAQUS для решения задач механики деформируемого твердого тела разработаны видео-уроки, три из которых размещены на англоязычной версии официального сайта Самарского государственного университета. При создании рабочих программ дисциплин магистерской программы Механика деформируемых тел и сред была использована самая современная литература (книги, монографии) ведущих мировых научных издательств (Springer, Elsevier, Wiley, CRC Press, Oxford University Press, Cambridge University Press, Taylor&Francis Group и др.). При разработке методических указаний и рекомендаций, примеров тестовых задач и контрольных вопросов были использованы методические и учебно-методические разработки (программы курсов, демонстрационные лекции и семинары) передовых университетов мира. Был также использован весь накопленный опыт общения с европейскими учеными и преподавателями, а также с учеными и преподавателями Москвы, Санкт-Петербурга, Перми, Новосибирска, Нижнего Новгорода и других университетских городов. В полной мере был использован доступ к полнотекстовым ресурсам таких издательств как Springer.

2. Основные полученные результаты в рамках настоящего гранта разработаны и представлены на англоязычном сайте СамГУ и сайте кафедры математического моделирования в механике рабочие программы следующие учебных дисциплин

- 1) Applied Solid Mechanics (Прикладная механика деформируемого твердого тела)

- 2) Plasticity Theory (Теория пластичности)
- 3) Creep Theory (Теория ползучести)
- 4) Mechanics of Brittle Fracture (Механика хрупкого разрушения)
- 5) Damage Mechanics (Механика поврежденности)
- 6) Finite Element Method and its Application to Solid Mechanics (Метод конечного элемента и его приложение к решению задач механики деформируемого твердого тела)
- 7) The Finite Element Method and Applications in Engineering Using ABAQUS (Метод конечно элемента и его приложения в инженерных науках в пакете Mechanical ANSYS)
- 8) Application of a Suite Engineering Simulation Programs ABAQUS to Solid Mechanics Problems (Использование конечно-элементного пакета Simulia ABAQUS для решения задач механики деформируемого твердого тела)
- 9) Corrosion (Коррозия)
- 10) Composite Materials (Композиционные материалы)
- 11) Inverse Problems (Обратные задачи)
- 12) Theoretical Physics (Statistical Physics) (Теоретическая физика (статистическая физика))
- 13) Computer Technology in Science and Education (Компьютерные технологии в науке и образовании)
- 14) Asymptotic Methods and Perturbation Theory (Асимптотические методы и теория возмущений)
- 15) Similarity Solutions of the Nonlinear Partial Differential Equations and Mechanics (Автомодельные решения уравнений математической физики и механики)
- 16) Experimental Methods in Mechanics (Экспериментальные методы в механике)
- 17) Photoelasticity (Фотоупругость)
- 18) Nonlinear Dynamics, Chaos and Fractals (Нелинейная динамика, хаос и фракталы)
- 19) Modern Problems in Mechanics (Современные проблемы механики)

3. Предполагаемое использование результатов. Созданный учебно-методический комплекс по механике деформируемых тел и сред в настоящее время используется магистрантами данного направления.

Видео-уроки активно применяются магистрантами второго года обучения, слушающими курс «Использование конечно-элементного пакета Simulia ABAQUS для решения задач механики деформируемого твердого тела». Размещенные на сайте учебно-методический комплекс несомненно будет информировать потенциальных магистрантов об имеющейся программе подготовки специалистов высокого уровня, о возможностях программы «Механика деформируемых тел и сред», нацеленных на формирование у лиц, способных и желающих приобрести высшую квалификацию в области механики деформируемого твердого тела и математического моделирования, запас знаний, достаточный для быстрой и квалифицированной переработки фундаментальных теоретических исследований и получения новых результатов в процессе практической работы над теми или иными проблемами современной механики деформируемого твердого тела и математического моделирования, о том, что программа ориентирована на уровень, подготовки, соответствующий механико-математическому факультету классического университета, и следует традициям преподавания всего комплекса математических дисциплин, сложившимся в российских университетах, о том, что программа соответствует современным требованиям, предъявляемым к специалистам высшей квалификации в области механики деформируемого твердого тела и учитывает более чем сорокалетний опыт, накопленный механико-математическим факультетом Самарского государственного университета.

Созданный Учебно-методический комплекс магистерской программы «Механика деформируемых тел и сред» направления подготовки 010800 позволит

1) успешно конкурировать Самарскому государственному университету с ведущими российскими и зарубежными высшими учебными заведениями:

2) инкорпорироваться в мировое научное и образовательное сообщество;

3) привлечь в Самарский государственный университет абитуриентов как из нашей страны, так и из-за рубежа.

4. Перечень публикаций по результатам работы (монографии, учебники, статьи, доклады, курсовые, дипломные работы) с приложением оттисков или рукописей статей, докладов, курсовых и дипломных проектов.

Результаты работы отражены на англоязычном официальном сайте Самарского государственного университета

www.samsu.ru/sites/default/files/mechmat_english/Master2013english.html

Материалы также размещены на сайте кафедры математического моделирования в механике

http://www.mmm_samgu.samsu.ru/magistr_2/solid_mechanics/Master2013english.html

11. Назначение полученного результата:

Созданный Учебно-методический комплекс магистерской программы «Механика деформируемых тел и сред» направления подготовки 010800 позволит

1) успешно конкурировать Самарскому государственному университету с ведущими российскими и зарубежными высшими учебными заведениями:

2) инкорпорироваться в мировое научное и образовательное сообщество;

3) привлечь в Самарский государственный университет абитуриентов как из нашей страны, так и из-за рубежа.

12. Ключевые слова и словосочетания, характеризующие результаты (продукцию):

13. Предполагаемая область применения полученного результата:

14. Форма представления результатов НИР, правовая защита (научно-технические отчеты, монографии, учебники, статьи в российских изданиях, статьи в зарубежных изданиях, доклады, другие публикации, проданные лицензии, заявки на объекты промышленной собственности, патенты, диссертации, экспонаты выставок; их количество)

15. Стадия готовности к практическому использованию:

16. Использование результатов в учебном процессе (создание новых дисциплин, использование в преподавании существующих дисциплин, создание учебного оборудования; продукция для обеспечения учебного процесса; не используется):

17. Количество и Ф.И.О. сотрудников профессорско-преподавательского состава, принимавших участие в выполнении НИР и указанных в научно-технических отчетах в качестве исполнителей:

18. Количество и Ф.И.О. аспирантов, принимавших участие в выполнении НИР и указанных в научных отчетах в качестве

исполнителей:

19. Количество студентов (Ф.И.О. и группа), принимавших участие в выполнении НИР, и указанных в качестве исполнителей в отчетах о НИР: _

из _____ них с оплатой труда из средств Рособразования _____

с оплатой труда из средств других источников **нет**

20. Количество и Ф.И.О. сотрудников других организаций, принимавших участие в выполнении НИР и указанных в научно-технических отчетах в качестве исполнителей: **нет**

Руководитель НИР _____ (Степанова Л.В.)

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЕТ -2
о научно-исследовательской работе за 2013 год

1. Тема НИР Развитие математических моделей нелинейного деформирования и поврежденности материалов и прогнозирование на их основе прочности и долговечности элементов конструкций

2. Руководитель НИР: Степанова Л.В., профессор, д.ф.-м.н.

(ФИО, ученая степень, звание)

3. Кафедра: математического моделирования в механике

4. Номер государственной регистрации НИР (если осуществлялась регистрация) 12-08-00390 а

5. Характер НИР (фундаментальное научное исследование, прикладное научное исследование, экспериментальная разработка)
фундаментальное научное исследование

6. Сроки проведения: начало -01.01.2012, окончание -30.11.2013
(число, месяц, год) (число, месяц, год)

7. Основание для выполнения НИР: госзадание Минобрнауки РФ, НТП, грант, хоздоговор: Грант РФФИ 12-08-00390 а, а – Инициативные проекты

8. Коды темы по ГРНТИ _____

9. Соответствие НИР основным научным направлениям СамГУ (указать номер по перечню*) _____

10. Полученные научные и (или) научно-технические результаты:
В современной механике разрушения в последнее время сложилось представление о процессе разрушения как о многомасштабном, многоуровневом процессе. Аналитическое моделирование многомасштабного, многоуровневого характера разрушения и изменения микроструктуры материала сопряжено с трудностями, обусловленными невозможностью континуальной механики сплошных сред различать явление на разных масштабах. Микроструктура материала может оказывать существенное влияние на макроскопическое поведение образца. Поэтому целесообразно создать и использовать такие модели, которые бы связывали микроструктуру материала и ее влияние на макроскопическое поведение образца. В механике разрушения подобная модель

может быть создана на основе использования сингулярного поведения напряжений у вершины трещины или углового выреза с различными показателями степени в асимптотическом разложении напряжений вблизи кончика трещины. В линейной механике разрушения (ЛМР) в качестве базового распределения может быть выбрано классическое решение Уильямса с корневой особенностью. Более сильная или более слабая особенности могут быть введены для моделирования степени поврежденности (степени разрушения) материала у кончика трещины на уровне мезо- и микроструктуры материала. Математически данная модель приводит к необходимости определения всего спектра собственных значений в задачах на собственные значения, следующих из проблемы нахождения напряженно-деформированного состояния у вершины трещины. Если в ЛМР весь спектр собственных значений найден и построено полное асимптотическое представление полей напряжений и перемещений (решение М. Уильямса), то в нелинейной механике разрушения остается открытым вопрос о спектре собственных значений нелинейной задачи на собственные значения, следующей из проблемы отыскания полей напряжений у вершины трещины в материалах со степенными определяющими уравнениями. В 2012 г. в теоретической части проекта определен весь спектр собственных значений в нелинейной задаче на собственные значения, следующей из проблемы нахождения напряженно-деформированного состояния (НДС) вблизи кончика трещины в материале со степенным определяющим законом в условиях смешанного нагружения для всех значений параметра смешанности нагружения, характеризующего вид нагружения. Параметр смешанности изменяется от 0 (что соответствует поперечному сдвигу) до 1 (что отвечает нормальному отрыву). Решение нелинейных задач на собственные значения получено 1) численно; 2) с помощью методов асимптотической теории (были применены метод малого параметра и обобщающий его метод гомотопного анализа, позволяющий найти весь спектр собственных значений для степенного определяющего закона). Проведенное качественное исследование собственных значений позволило использовать свойство автомодельности процесса накопления повреждений в твердом теле (для степенного закона накопления повреждений) и ввести новую автомодельную переменную. На основе автомодельного представления решения задачи накопления повреждений у вершины трещины в твердом теле и введения автомодельной промежуточной асимптотики

получен скейлинговый закон накопления повреждений на мезоуровне (автомодельный закон роста области активного накопления повреждений и области полностью поврежденного материала). Получены автомодельные решения задач отыскания НДС в образцах с трещинами для смешанных форм деформирования элементов конструкций с трещинами в среде с поврежденностью. Получено асимптотическое решение задачи определения НДС и распределения сплошности вблизи вершины усталостной трещины в среде с поврежденностью в связанной постановке задачи. На основе анализа связанной задачи линейной теории упругости и механики поврежденности показано, что перед вершиной магистральной (или макро) трещины в процессе ее распространения формируется область активного накопления повреждений, а к берегам трещины примыкает область полностью поврежденного материала. Процесс распространения усталостной трещины следует представлять как продвижение целой области полностью поврежденного материала. Установлено, что область активного накопления повреждений занимает правую полуплоскость в координатной системе, движущейся вместе с вершиной трещины. Найдено аналитическое представление компонент тензора напряжений и параметра сплошности в окрестности вершины трещины. На основе полученных решений сформулированы критерии разрушения, учитывающие процессы поврежденности материала в процессе деформирования (критерий достижения предельного значения параметра сплошности на некотором расстоянии от кончика трещины, критерий, основанный на критическом значении деформации на некотором расстоянии от кончика трещины). В теоретической части проекта в 2013 г. также применены методы теории оптимального контроля для отыскания асимптотического состояния упругопластической конструкции, находящейся под действием периодической нагрузки. На примере упругопластической пластины с круговым вырезом дано сравнение результатов решения задачи минимизации функционала (в котором параметром управления является накопленная пластическая деформация) и результатов численного конечно-элементного анализа и показана эффективность методов теории оптимального контроля. Также в теоретическом плане при выполнении проекта большое внимание уделено решению геометрических обратных задач: проблемам определения параметров сферического включения или полости в нелинейно упругом материале. Хорошо известно,

что инвариантные интегралы механики разрушения (J, M-интегралы) сохраняют свойство инвариантности и для степенных определяющих уравнений (для закона Рамберга-Осгуда, для степенного закона ползучести), однако обобщение блестящего подхода, предложенного Р.В. Гольдштейном, Е.И. Шифриным и П.С. Шушпанниковым, на случай степенных определяющих уравнений делает необходимым получение аналитических решений задач о растяжении нелинейно упругого пространства со сферической полостью или включением. В рамках настоящего проекта показано, что перспективным методом отыскания аналитических решений данного класса задач для материалов с нелинейными определяющими уравнениями является метод квазилинеаризации, в соответствии с которым строится последовательность приближенных решений линейных задач после линеаризации определяющих уравнений, где коэффициенты в определяющих уравнениях вычисляются по текущему приближению. Найдены численные (к настоящему времени) решения последовательности линейных краевых задач, иллюстрирующие сходимость распределений напряжений и перемещений к предельному решению. Предельные решения сравнены с конечно-элементными решениями (ABAQUS Student Edition 6.10) задач об одноосном растяжении образца со сферической полостью, выполненного из нелинейно упругого материала. В экспериментальной части проекта 1) разработана методика эксперимента, основанного на методах когерентной оптики (голографическая интерферометрия, спекл-интерферометрия), позволяющего определить поля перемещений и деформаций γ вершины трещины для материалов с различными механическими свойствами (металлы, полимеры); 2) предложены алгоритмы расшифровки интерференционных картин и предложены схемы записи спекл-интерферограмм вибрационных процессов, дающих возможность выделять различные частотные составляющие при широкополосном возбуждении объектов. Предложен метод регистрации спекл-интерферограмм в условиях неустойчивости оптической схемы. Получение качественных спеклограмм объекта реализуется за счет разработанного метода статистического накопления разностей спекл-изображений, зарегистрированных в условиях неустойчивости оптической схемы.

11. Назначение полученного результата: В рамках настоящего проекта показано, что перспективным методом отыскания аналитических решений данного класса задач для материалов с нелинейными определяющими уравнениями является метод квазилинеаризации, в соответствии с которым строится последовательность приближенных решений линейных задач после линеаризации определяющих уравнений, где коэффициенты в определяющих уравнениях вычисляются по текущему приближению. Найдены численные (к настоящему времени) решения последовательности линейных краевых задач, иллюстрирующие сходимость распределений напряжений и перемещений к предельному решению. Предельные решения сравнены с конечно-элементными решениями (ABAQUS Student Edition 6.10) задач об одноосном растяжении образца со сферической полостью, выполненного из нелинейно упругого материала. В экспериментальной части проекта 1) разработана методика эксперимента, основанного на методах когерентной оптики (голографическая интерферометрия, спекл-интерферометрия), позволяющего определить поля перемещений и деформаций u вершины трещины для материалов с различными механическими свойствами (металлы, полимеры); 2) предложены алгоритмы расшифровки интерференционных картин и предложены схемы записи спекл-интерферограмм вибрационных процессов, дающих возможность выделять различные частотные составляющие при широкополосном возбуждении объектов. Предложен метод регистрации спекл-интерферограмм в условиях нестабильности оптической схемы. Получение качественных спеклограмм объекта реализуется за счет разработанного метода статистического накопления разностей спекл-изображений, зарегистрированных в условиях нестабильности оптической схемы. В теоретической части проекта определен весь спектр собственных значений в нелинейной задаче на собственные значения. Получен скейлинговый закон накопления повреждений на мезоуровне (автомодельный закон роста области активного накопления повреждений и области полностью поврежденного материала). Получены автомодельные решения задач отыскания НДС в образцах с трещинами для смешанных форм деформирования элементов конструкций с трещинами в среде с поврежденностью. Получено асимптотическое решение задачи определения НДС и распределения сплошности вблизи вершины усталостной

трещины в среде с поврежденностью в связанной постановке задачи

12. Ключевые слова и словосочетания, характеризующие результаты (продукцию): **скейлинговый закон, автомоделльные решения, асимптотические решения, нестабильность систем.**

13. Предполагаемая область применения полученного результата: **теоретическая и экспериментальная физика.**

14. Форма представления результатов НИР, правовая защита (научно-технические отчеты, монографии, учебники, статьи в российских изданиях, статьи в зарубежных изданиях, доклады, другие публикации, проданные лицензии, заявки на объекты промышленной собственности, патенты, диссертации, экспонаты выставок; их количество) **статьи в российских изданиях, статьи в зарубежных изданиях, доклады, другие публикации**

15. Стадия готовности к практическому использованию: **докладывалось на международных и всероссийских конференциях и симпозиумах, опубликовано**

16. Использование результатов в учебном процессе (создание новых дисциплин, использование в преподавании существующих дисциплин, создание учебного оборудования; продукция для обеспечения учебного процесса; не используется): **подготовлены учебные программы «Квантовая теория твердого тела» и «Нелинейная динамика» для магистров по направлению «Механика деформируемых тел и сред»**

17. Количество и Ф.И.О. сотрудников профессорско-преподавательского состава, принимавших участие в выполнении НИР и указанных в научно-технических отчетах в качестве исполнителей: **2, Степанова Л.В., Косыгина Л.Н..**

18. Количество и Ф.И.О. аспирантов, принимавших участие в выполнении НИР и указанных в научных отчетах в качестве исполнителей: **2, Акушский М.И., Салеев А.В.**

19. Количество студентов (Ф.И.О. и группа), принимавших участие в выполнении НИР, и указанных в качестве исполнителей в отчетах о НИР: **Нефедов М.А. (030501.10), Никулин П.А.(030401.10)**

из них с оплатой труда из средств Рособразования **2**

с оплатой труда из средств других источников **нет**

20. Количество и Ф.И.О. сотрудников других организаций, принимавших участие в выполнении НИР и указанных в научно-технических отчетах в качестве исполнителей:

Руководитель НИР _____ (Степанова Л.В.)

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЕТ -3
о научно-исследовательской работе за 2012 год

1. Тема НИР Численная обработка результатов оптоэлектронных измерений в механике разрушения: поляризационно-оптические методы (цифровая фотомеханика) и теневой метод каустик

2. Руководитель НИР: Степанова Л.В., профессор, д.ф.-м.н.

(ФИО, ученая степень, звание)

3. Кафедра: математического моделирования в механике

4. Номер государственной регистрации НИР (если осуществлялась регистрация) 13-01-97009

5. Характер НИР (фундаментальное научное исследование, прикладное научное исследование, экспериментальная разработка)
фундаментальное научное исследование

6. Сроки проведения: начало -01.01.2012, окончание -30.11.2013
(число, месяц, год) (число, месяц, год)

7. Основание для выполнения НИР: госзадание Минобрнауки РФ, НТП, грант, хоздоговор: Грант РФФИ 13-01-97009 р-поволжье, а – Инициативные проекты

8. Коды темы по ГРНТИ _____

9. Соответствие НИР основным научным направлениям СамГУ (указать номер по перечню*) _____

10. Полученные научные и (или) научно-технические результаты:

В 2013 году в рамках настоящего проекта была выполнена численная обработка результатов оптоэлектронных измерений, проведенных на образцах, специально изготовленных для изучения смешанного нагружения элементов конструкций с трещинами и угловыми вырезами. Экспериментальные результаты были получены с помощью поляризационно-оптических методов – методов фотоупругости. В 2012 году изготовлена серия опытных образцов с угловыми вырезами из оптически чувствительных материалов (поликарбонат): изготовлены образцы в форме диска с V-образными угловыми вырезами (так называемые бразильские диски с ромбовидным отверстием с различными геометрическими параметрами для испытаний на диаметрально сжатие) для экспериментального исследования смешанного нагружения

элементов конструкций с угловыми вырезами и образцы с двумя симметричными вырезами на растяжение. Проведена серия экспериментов на установке ППУ-7, предназначенной для нахождения полей напряжений с помощью поляризационно-оптических методов (метода фотоупругости). В результате проведенного эксперимента были получены картины полос: изохром и изоклин для образцов с различной геометрией (с различными параметрами ромбовидного отверстия и с различным расположением ромбовидного отверстия относительно вертикального диаметра диска). Данный тип образцов позволяет эффективно исследовать смешанное деформирование образцов и моделировать смешанное нагружение образца с трещиной или угловым вырезом для всего диапазона параметра смешанности нагружения M_p , характеризующего вид нагружения: параметр смешанности нагружения изменяется от 0 (что отвечает поперечному сдвигу) до 1 (что соответствует трещине нормального отрыва). В пакете символьных вычислений Mathematica с помощью модуля "Digital Image Processing" созданы две интерактивные программы численной обработки результатов экспериментов поляризационно-оптическими методами: программа для обработки картин изохром и изоклин, комплекс программ для вычисления коэффициентов интенсивности напряжений и последующих коэффициентов в асимптотических разложениях компонент тензора напряжений вблизи углового выреза или выточки. Создан комплекс программ для анализа и численной обработки всей совокупности экспериментальной информации. В первой программе данные фотоупругих измерений собраны для большого количества выбранных точек в исследуемом образце. Процедура этой программы базируется на том факте, что каждый пиксель фотографии имеет значение интенсивности в диапазоне от 0 до 255; таким образом, что пиксель, соответствующий значению 0.0 на фотографии изображается черным цветом, а пиксель со значением 255 изображается белым цветом. Следовательно, пиксели с более низкими значениями интенсивности отвечают более темному цвету. Созданная программа использует возможности модуля " Digital Image Processing " для определения значений интенсивности точек, лежащих на пересечении изохроматических полос. Эта процедура выполняется несколько раз для различных линий в радиальных направлениях. В результате определяются наиболее темная точка каждой изохромы. Вычисленные координаты этих наиболее темных точек используются как входные данные для работы второй программы, написанной на основе метода наименьших квадратов и процедуры метода Ньютона-Рафсона. Программы объединены в

единый комплекс, позволяющий определить поля напряжений в исследуемом образце. В алгоритме реализована возможность учета высших членов в асимптотическом решении задачи (в полном решении М. Уильямса) и его использовании в оптико-механическом законе. Показано, что в асимптотическом решении М. Уильямса следует удерживать высшие приближения, а не только первое сингулярное слагаемое – классическое решение задачи линейной механики разрушения с корневой особенностью вблизи кончика трещины. В ходе выполнения задач проекта экспериментально определены коэффициенты первых трех слагаемых в асимптотическом разложении полей напряжений вблизи углового выреза (данные коэффициенты зависят от геометрии образца и системы приложенных нагрузок). Проведено сравнение асимптотического решения задачи определения напряженно-деформированного состояния вблизи острого выреза, конечно-элементного решения в МКЭ-пакете SIMULIA ABAQUS/CAE Student Edition 6/10-1 с экспериментальными данными, полученными поляризационно-оптическими методами. Сравнение показало необходимость удержания в асимптотическом решении высших приближений и эффективность определения коэффициентов асимптотических разложений с помощью поляризационно-оптических методов.

11. Назначение полученного результата: **получены картины полос: изохром и изоклин для образцов с различной геометрией (с различными параметрами ромбовидного отверстия и с различным расположением ромбовидного отверстия относительно вертикального диаметра диска). Данный тип образцов позволяет эффективно исследовать смешанное деформирование образцов и моделировать смешанное нагружение образца с трещиной или угловым вырезом для всего диапазона параметра смешанности нагружения M_p , характеризующего вид нагружения: параметр смешанности нагружения изменяется от 0 (что отвечает поперечному сдвигу) до 1 (что соответствует трещине нормального отрыва)**

12. Ключевые слова и словосочетания, характеризующие результаты (продукцию): **асимптотика решений, смешанное нагружение, деформации.**

13. Предполагаемая область применения полученного результата: **теоретическая и экспериментальная физика.**

14. Форма представления результатов НИР, правовая защита (научно-технические отчеты, монографии, учебники, статьи в российских изданиях, статьи в зарубежных изданиях, доклады,

другие публикации, проданные лицензии, заявки на объекты промышленной собственности, патенты, диссертации, экспонаты выставок; их количество) **статьи в российских изданиях, статьи в зарубежных изданиях, доклады, другие публикации** _____

15. Стадия готовности к практическому использованию: **докладывалось на международных и всероссийских конференциях и симпозиумах, опубликовано**

16. Использование результатов в учебном процессе (создание новых дисциплин, использование в преподавании существующих дисциплин, создание учебного оборудования; продукция для обеспечения учебного процесса; не используется): **подготовлены учебные программы «Квантовая теория твердого тела» и «Нелинейная динамика» для магистров по направлению «Механика деформируемых тел и сред»**

17. Количество и Ф.И.О. сотрудников профессорско-преподавательского состава, принимавших участие в выполнении НИР и указанных в научно-технических отчетах в качестве исполнителей: **2, Степанова Л.В., Косыгина Л.Н.**

18. Количество и Ф.И.О. аспирантов, принимавших участие в выполнении НИР и указанных в научных отчетах в качестве исполнителей: **2, Акушский М.И., Салеев А.В.**

19. Количество студентов (Ф.И.О. и группа), принимавших участие в выполнении НИР, и указанных в качестве исполнителей в отчетах о НИР: **Нефедов М.А. (030501.10), Никулин П.А.(030401.10)**

из них с оплатой труда из средств Рособразования **2**

с оплатой труда из средств других источников **нет**

20. Количество и Ф.И.О. сотрудников других организаций, принимавших участие в выполнении НИР и указанных в научно-технических отчетах в качестве исполнителей:

Руководитель НИР _____ (Степанова Л.В.)