

	Министерство образования и науки Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	Рабочая программа дисциплины
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Математические модели катастроф»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ Н.Ю.Бабанов
« ____ » _____ 2015 г

Кафедра «Прикладная математика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.1
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КАТАСТРОФ»

Образовательная программа: основная профессиональная образовательная программа
высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика
(код и наименование направления подготовки в аспирантуре)

Направленность (профиль): Механика жидкости, газа и плазмы
(наименование направленностей (профилей) подготовки в аспирантуре)

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

_____ очная _____

Нижний Новгород 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Математические модели катастроф» для аспирантов направления подготовки 01.06.01 Математика и механика (профиль: Механика жидкости, газа и плазмы)/авт. А.А. Куркин – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. - 16 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания элективной дисциплины (модуля) «Математические модели катастроф» аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 01.06.01 «Математика и механика» (профиль: Механика жидкости, газа и плазмы).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 866.
2. Паспорт научной специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
3. Программа-минимум кандидатского экзамена по научной специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы», утвержденная приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».
4. Учебные планы подготовки аспирантов НГТУ по направленностям (профилям) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Автор _____ А.А. Куркин
(подпись)

_____ 2015 г.

© Куркин А.А., 2015

© ФГБОУВПО НГТУ, 2015

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Математические модели катастроф»

СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....	5
4	Структура и содержание дисциплины (модуля).....	6
4.1	Структура дисциплины (модуля).....	6
4.2	Содержание дисциплины (модуля).....	7
4.2.1	Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	7
4.2.2	Содержание разделов дисциплины (модуля).....	7
4.3	Практические занятия (семинары).....	8
4.4	Лабораторные работы.....	8
4.5	Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	8
5	Образовательные технологии.....	9
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	9
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	12
7.1	Основная литература.....	12
7.2	Дополнительная литература.....	12
7.3	Периодические издания.....	12
7.4	Интернет-ресурсы.....	12
7.5	Нормативные документы.....	13
7.6	Методические указания к практическим занятиям.....	13
7.7	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	13
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	15
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	16

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Математические модели катастроф»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов компетенций в области моделирования эволюционных процессов численными методами; овладение математическими моделями и методами численного решения нелинейных задач теории катастроф, позволяющими выпускнику успешно работать в различных областях профессиональной деятельности: научно-исследовательской, проектной и производственно-технологической с применением современных компьютерных технологий; изучение метода конечных элементов как основного расчетного метода, применяемого при описании процессов и явлений, сопровождающих течения однородных и многофазных сред при механических, тепловых, электромагнитных и прочих воздействиях, а также происходящих при взаимодействии текучих сред с движущимися или неподвижными телами.

Задачи:

- формирование у аспиранта навыков и умений в области построения и исследования математических моделей для описания параметров потоков движущихся сред в широком диапазоне условий;
- изучение методов и подходов к постановке и проведению экспериментальных исследований течений и их взаимодействия с телами, интерпретации экспериментальных данных с целью прогнозирования и контроля природных явлений и технологических процессов, включающих движения текучих сред, а также разработки перспективных космических, летательных и плавательных аппаратов;

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Математические модели катастроф» относится к группе элективных дисциплин вариативной части Блока 1 Программы. Шифр дисциплины - Б1.В.ДВ.1.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет).

На «входе» аспирант должен иметь базовые знания математических, естественнонаучных дисциплин, уметь применять методы и результаты математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, компьютерного программирования; обладать готовностью к сбору данных, изучению, анализу и обобщению научно-технической информации по тематике исследования.

Дисциплина «Математические модели катастроф» является предшествующей для освоения обязательной вариативной дисциплины «Механика жидкости, газа и плазмы», направленной на сдачу кандидатского экзамена, проведения научных ис-

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Математические модели катастроф»

следований, подготовки научного доклада о результатах выполненной НКР (диссертации).

Блок	Базовая или вариативная часть	Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
			Зачетные единицы	Часы			
				Общая	В том числе		
	Аудиторная	СРО					
Б1.В.ДВ.1	Вариативная часть	4	5	180	24	156	Зачет
ИТОГО			5	180	24	156	Зачет

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Область профессиональной деятельности выпускников:

- наукоемкие высокотехнологичные производства оборонной промышленности, аэрокосмического комплекса, авиастроения, машиностроения, проектирования и создания новых материалов, строительства, научно-исследовательские и аналитические центры разного профиля;
- фонды, страховые и управляющие компании, финансовые организации и бизнес-структуры, а также образовательные организации высшего образования.

Объекты профессиональной деятельности:

- понятия, гипотезы, теоремы, физико-математические модели, численные алгоритмы и программы, методы экспериментального исследования свойств материалов и природных явлений, физико-химических процессов, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

Дисциплина «Математические модели катастроф» направлена на освоение следующих **видов профессиональной деятельности:**

- научно-исследовательская деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, механики, естественных наук;
- преподавательская деятельность в области математики, механики, информатики.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Математические модели катастроф»

№ пп.	Формируемые компетенции	Номер/ индекс компетенции
1	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области механики жидкости, газа и плазмы с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ПК-2

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-2	Z ¹ (ПК-2)-1	знать: аналитические, асимптотические и численные методы исследования уравнений кинетических и континуальных моделей однородных и многофазных сред; современные пакеты программ численного исследования динамических процессов в жидкостях и газах
	Y ¹ (ПК-2)-1	уметь: выполнять расчет течений в водоемах, технологических устройствах и энергетических установках; разрабатывать методы численного решения и использовать их в программных комплексах и пакетах прикладных программ для численного исследования динамических процессов в жидкостях и газах
	V ¹ (ПК-2)-1	владеть: технологией компьютерного моделирования нелинейных задач для кинетических и континуальных моделей однородных и многофазных сред; методиками разработки алгоритмических и программных решений при расчете течений в водоемах, технологических устройствах и энергетических установках.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

4.1 Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. работа
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Математические модели катастроф	180	24	13	-	13	-	156	Зачет

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)****4.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий**

№ раздела	Наименование раздела Дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа (СР)	Шифр результата обучения
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР		
1	Эволюционные процессы и динамические системы. Динамические системы в естественных науках	4	-	4		52	З ¹ (ПК-2)-1
2	Балансовые динамические модели	4	-	4		52	З ¹ (ПК-2)-1 У ¹ (ПК-2)-1
3	Экспоненциальные процессы	4	-	4		52	В ¹ (ПК-2)-1
ИТОГО:		12	-	12		156	

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма проведения занятий
1	2	3	4
1	Эволюционные процессы и динамические системы. Динамические системы в естественных науках	Эволюционный процесс. Детерминизм Лапласа. Математика как язык описания природы и язык точных наук. Понятия состояния и динамической системы. Способы задания состояния и оператора. Фазовый портрет. Дифференциальные уравнения как способ задания оператора динамической системы. Геометрический смысл решений дифференциального уравнения. Примеры динамических систем, заданных в различной форме: игра "Жизнь" Конуэя; плоский маятник на неподвижном и вращающемся основании (уравнение динамики, фазовый портрет, бифуркации).	Лекции, практические занятия
2	Балансовые динамические модели	Простейшая модель изменения уровня воды в водохранилище с плотиной и гидроэлектростанцией; равновесный режим, его устойчивость. Критический уровень и зона безопасности. Простейшая энергетическая модель сердца. Математическая модель сердца с учетом внешнего управления. Два типа катастроф. Критический энергетический запас. Математическая модель засоления водоёма с заливом. Равновесные состояния, их устойчивость и установление. Быстрые процессы установления водного равновесия и медленные процессы нарастания и установления равновесной солёности	Лекции, практические занятия



3	Экспоненциальные процессы	Уравнение экспоненциального процесса. Свойства его решений. Время удвоения и уменьшения вдвое. Конкретные примеры экспоненциальных процессов: радиоактивный распад, разряд конденсатора, беспрепятственное размножение, вымирание, охлаждение нагретого тела, торможение и разгон при движении, поглощение излучения, разгон ракеты. Рост населения; развитие производства и экономики; наука, накопление знаний (обществом и отдельным человеком). Уточнение модели (логистическая кривая, взрывной рост). Явления "схлопывания", внезапного кризиса и "исключительности".	Лекции, практические занятия
---	---------------------------	---	------------------------------

4.3 Практические занятия

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во Часов
1	2	3	4
1	1	Детерминизм Лапласа. Математика как язык описания природы и язык точных наук. Понятия состояния и динамической системы. Способы задания состояния и оператора. Фазовый портрет. Дифференциальные уравнения как способ задания оператора динамической системы.	4
2	2	Простейшая модель изменения уровня воды в водохранилище с плотиной и гидростанцией; равновесный режим, его устойчивость. Критический уровень и зона безопасности. Простейшая энергетическая модель сердца. Математическая модель сердца с учетом внешнего управления.	4
3	3	Уравнение экспоненциального процесса. Свойства его решений. Время удвоения и уменьшения вдвое. Конкретные примеры экспоненциальных процессов: радиоактивный распад, разряд конденсатора, беспрепятственное размножение, вымирание, охлаждение нагретого тела, торможение и разгон при движении, поглощение излучения, разгон ракеты.	4
ИТОГО:			12

4.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Математические модели катастроф» составляет 156 часов.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Математические модели катастроф»

- готовится к практическим работам;
- готовится к зачету.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Геометрический смысл решений дифференциального уравнения. Примеры динамических систем, заданных в различной форме: игра "Жизнь" Конуэя; плоский маятник на неподвижном и вращающемся основании (уравнение динамики, фазовый портрет, бифуркации)	52
2	Два типа катастроф. Критический энергетический запас. Математическая модель засоления водоёма с заливом. Равновесные состояния, их устойчивость и установление. Быстрые процессы установления водного равновесия и медленные процессы нарастания и установления равновесной солёности.	52
3	Рост населения; развитие производства и экономики; наука, накопление знаний (обществом и отдельным человеком). Уточнение модели (логистическая кривая, взрывной рост). Явления "схлопывания", внезапного кризиса и "исключительности"	52
ИТОГО:		156

5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Математические модели катастроф» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции, практические занятия);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается зачет.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Математические модели катастроф»

**Образцы оценочных средств
для проведения текущего контроля в виде тестов**

Тесты к разделу 1:

Вопрос 1: Эволюционный процесс.

Вопрос 2: Детерминизм Лапласа.

Тесты к разделу 2:

Вопрос 1: Простейшая модель изменения уровня воды в водохранилище с плотиной и гидроэлектростанцией; равновесный режим, его устойчивость.

Вопрос 2: Критический уровень и зона безопасности.

Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Уравнение экспоненциального процесса.

Вопрос 2: Свойства его решений.

**Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации
по итогам освоения дисциплины (зачет)**

Оценивание «знаниевой» составляющей компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ПК2	З ¹ (ПК-2)-1	1	1. Дифференциальные уравнения как способ задания оператора динамической системы.
		2	2. Критический уровень и зона безопасности.

Оценивание «деятельностных» составляющих компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ПК-2	У ¹ (ПК-2)-1	2	1. Быстрые процессы установления водного равновесия и медленные процессы нарастания и установления равновесной солёности.
	В ¹ (ПК-2)-1	3	2. Конкретные примеры экспоненциальных процессов: радиоактивный распад, разряд конденсатора, беспрепятственное размножение, вымирание, охлаждение нагретого тела, торможение и разгон при движении, поглощение излучения, разгон ракеты

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Математические модели катастроф»

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций,
а также шкал оценивания**

Категории «знать», «уметь», «владеть» применяются в следующих значениях:

«**знать**» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«**уметь**» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«**владеть**» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Интегральный уровень сформированности компетенции определяется по следующим критериям:

- пороговый уровень дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- повышенный уровень предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Критерии оценивания компетенции следующие:

проверка уровня сформированности «знаниевой» составляющей компетенции по теме:

- полный ответ на вопрос – 5 баллов;
- неполный ответ – 3 балла;
- неполученный ответ – 0 баллов;

проверка уровня сформированности «деятельностных» составляющих компетенции, позволяющих оценить уровень умений и навыков, применить полученные знания при решении конкретных вопросов (задач) по теме:

- полный ответ на вопрос – 6 баллов;
- неполный ответ – 3-5 баллов;
- неполученный ответ – 0-2 баллов.

**НГТУ****Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1
«Математические модели катастроф»**7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины****7.1 Основная литература**

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
1.	2	3	4	5	6
1	Б. Я. Советов, С. А. Яковлев	Моделирование систем	Высш. шк., 2009	Учебник	21
2	А. А. Яблонский, С. С. Норейко	Курс теории колебаний	БХВ-Петербург, 2007	Учебное пособие	15

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
1	Корчагин И.Ф.	Теория отображений алгебраических функций	Физматкнига, 2006		1
2	Горелик Г.С.	Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику	Физматлит, 2007	Учебное пособие	10
3	Мартынова И.А., Машин И.Г., Фомченко В.Н.	Введение в теорию поля и ее приложения	ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ", 2014		3
4	Алексеев Ю.К.	Введение в теорию катастроф	ЛИБРОКОМ, 2009	Учебное пособие	1

7.3 Периодические издания

- Известия РАН. Механика жидкости и газа
- Метеорология и гидрология
- Морской гидрофизический журнал
- Фундаментальная и прикладная гидрофизика

7.4 Интернет-ресурсы

- http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=1361&min=80&orderby=titleA&show=10



- http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=1361&fids%5B%5D=2268
- <http://num-meth.srcc.msu.ru/>
- <http://mech.math.msu.su/~fpm/rus/contents.htm>
- http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=sm&wshow=contents1&option_lang=rus
- http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=mzm&wshow=contents1&option_lang=rus

7.5 Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 866 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» (в ред. приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464)
- Номенклатура специальностей научных работников, утвержденная приказом Минобрнауки РФ от 25 февраля 2009 г. № 59
- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»

7.6 Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям аспирант изучает рекомендованную литературу, знакомится с публикациями в периодических изданиях, использует интернет-ресурсы, и материалы лекций. Качество подготовки к практическим занятиям контролируется преподавателем во время проведения занятий.

7.7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.



Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционные и практические занятия – мультимедийный класс, лекционная аудитория а.1117	Мультимедийные средства: проекторы, настенные экраны, ноутбуки. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.	- Операционная система Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - MSOffice 2007 лиц №43847744 (бес-срочная)
Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203 - компьютерный класс ИВЦ а.6142	36 персональных компьютеров. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.	- MS Access 2010 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017). - MathCAD 14 (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 безсрочно) - Matlab R2008a Лиц №527840 - AutoCAD 2015 Серийный номер / ключ продукта 545-19358656 / 651G1 - Visual Studio 2008 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27) - Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН».) - Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О)

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Математические модели катастроф»

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учеб-
ный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата