	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.2 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

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

Кафедра «Прикладная математика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2

«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

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

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки в аспирантуре)

Направленность (профиль): Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

(наименование направленностей (профилей) подготовки в аспирантуре)

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

_____ очная _____

Нижний Новгород 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов» для аспирантов направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (профиль: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ) /авт. А.А. Куркин – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. - 19 с.


Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания элективной дисциплины (модуля) «Экспериментальные методы исследования динамических процессов» аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ).

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

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 875.
2. Паспорт научной специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», 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 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», 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.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов»

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).....	10
4.4	Лабораторные работы.....	11
4.5	Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	11
5	Образовательные технологии.....	12
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	12
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	14
7.1	Основная литература.....	14
7.2	Дополнительная литература.....	15
7.3	Периодические издания.....	15
7.4	Интернет-ресурсы.....	15
7.5	Нормативные документы.....	15
7.6	Методические указания к практическим занятиям.....	16
7.7	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	16
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	16
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	18
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	19

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов компетенций в области экспериментального исследования динамических процессов с применением современных компьютерных технологий.

Задачи:

- формирование у аспиранта навыков и умений в области использования программных средств для исследования динамических процессов;
- изучение методов и подходов к постановке и проведению экспериментальных исследований динамических процессов;

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО


Дисциплина (модуль) «Экспериментальные методы исследования динамических процессов» относится к группе элективных дисциплин вариативной части Блока 1 Программы. Шифр дисциплины - Б1.В.ДВ.2.

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 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов» является предшествующей для освоения обязательной вариативной дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», направленной на сдачу кандидатского экзамена, проведения научных исследований, 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.2	Вариативная часть	4	5	180	24	156	Зачет
ИТОГО			5	180	24	156	Зачет

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов»

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

Область профессиональной деятельности выпускников:

– сферы науки, техники, технологии и педагогики, охватывающие совокупность задач направления Информатика и вычислительная техника, включая развитие теории, создание, внедрение и эксплуатация перспективных компьютерных систем, сетей и комплексов, математического и программного обеспечения.

Объекты профессиональной деятельности:

– избранная область научного знания, а также научные задачи междисциплинарного характера, содержащие:

- вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;
- высокопроизводительные вычисления и суперкомпьютерная техника;
- технологии разработки технических средств вычислительной техники и программных продуктов.

Дисциплина «Экспериментальные методы исследования динамических процессов» направлена на освоение следующих **видов профессиональной деятельности:**

- научно-исследовательская деятельность в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.



№ пп.	Формируемые компетенции	Номер/ индекс компетенции
1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК-1
2	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ПК-2

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-2	знать: основные методы и подходы проведения теоретических и экспериментальных в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием передовых технологий
	У ¹ (ОПК-1)-2	уметь: применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	В ¹ (ОПК-1)-2	владеть: методологией теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
ПК-2	З ¹ (ПК-2)-2	знать: методики проведения теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	У ¹ (ПК-2)-2	уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием передовых технологий
	В ¹ (ПК-2)-2	владеть: передовыми технологиями проведения теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ

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	Экспериментальные методы ис-	180	24	12	-	12	-	156	Зачет

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

СК-РП-15.1-04-15

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2
«Экспериментальные методы исследования динамических процессов»**

следования дина- мических процес- сов								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

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

№ раздела	Наименование раздела Дисциплины	Виды учебной рабо- ты и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа (СР)	Шифр ре- зультата обучения
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР		
1	Математические основы программирования	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-2 З ¹ (ПК-2)-2
2	Вычислительные машины и систе- мы	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-2 У ¹ (ОПК-1)-2 З ¹ (ПК-2)-2 У ¹ (ПК-2)-2
3	Языки и системы программирования. Технология разработки программного обеспечения	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-2 У ¹ (ОПК-1)-2 В ¹ (ОПК-1)-2 В ¹ (ПК-2)-2
ИТОГО:		12	-	12		156	

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма прове- дения занятий
1	2	3	4
1	Математические основы программирования	Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначе-	Лекции, практические занятия



		<p>ниях). Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм. Исчисление предикатов первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка. Понятие модели. Теорема о полноте исчисления предикатов первого порядка. Отношения и функции. Отношение эквивалентности и разбиения. Фактор множества. Отношения частичного порядка. Теоретико-множественное и алгебраическое определения решетки, их эквивалентность. Свойства решеток. Булевы решетки. Полные решетки. Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения.</p>	
2	Вычислительные машины и системы	<p>Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети. Назначение, архитектура и принципы построения информационно - вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация,</p>	Лекции, практические занятия



		семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.	
3	Языки и системы программирования. Технология разработки программного обеспечения	Языки программирования. Процедурные языки программирования (Фортран, Си). Процедурные языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы. Работа с данными: переменные и константы, типы данных (булевский, целочисленные, плавающие, символьные, типы диапазона и перечисления, указатели), структуры данных (массивы и записи). Процедуры (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, побочные эффекты. Обработка исключительных ситуаций. Библиотеки процедур и их использование. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы). Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация. Стандартный интерфейс MPI. Основы построения трансляторов. Структура оптимизирующего транслятора. Промежуточные представления программы: последовательность символов, последовательность лексем, синтаксическое дерево, абстрактное синтаксическое дерево. Уровни промежуточного представления: высокий, средний, низкий. Формы промежуточного представления. Анализ исходной программы в компиляторе. Автоматные (регулярные) грамматики и сканирование, контекстно свободные грамматики и синтаксический анализ, организация таблицы символов программы, имеющей блочную структуру, хеш-функции. Оптимизация программ при их компиляции. Оптимизация базовых блоков, чистка циклов. Анализ графов потока управления и потока данных. Отношение доминирования и его свойства, построение границы области доминирования вершины, выделение сильно связанных компонент графа. Построение графа зависимостей. Генерация объектного кода в компиляторах. Применение оптимизационных эвристик (целочисленное программирование, динамическое программирование) для автоматической генерации генераторов	Лекции, практические занятия



		объектного кода. Пакеты прикладных программ (ППП). Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП. Машинная графика. Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия. Декомпозиционные и сборочные технологии, механизмы наследования, инкапсуляции, задания типов. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические структуры программ.	
--	--	--	--

4.3 Практические занятия

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во Часов
1	2	3	4
1	1	Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем. Понятие сложности алгоритмов. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов. Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках. Алгебра логики.	4
2	2	Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами. Классификация вычислительных систем по способу организации параллельной обработки	4
3	3	Языки программирования. Процедурные языки программирования (Фортран, Си). Процедурные языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы). Распределенное программирование.	4



НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2
«Экспериментальные методы исследования динамических процессов»

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во Часов
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 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов» составляет 156 часов.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к практическим работам;
- готовится к зачету.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во ча- сов
1	2	3
1	Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм. Исчисление предикатов первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка. Булевы решетки. Полные решетки. Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений.	52
2	Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети. Назначение, архитектура и принципы построения информационно - вычислительных сетей. Технические и программные средства объединения различных сетей. Особенности архитектуры локальных сетей. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.	52
3	Анализ исходной программы в компиляторе. Оптимизация программ при их компиляции. Генерация объектного кода в компиляторах. Применение оптимизационных эвристик (целочисленное программирование, динамическое программирование) для автоматической генерации генераторов объектного кода. Пакеты прикладных программ. Машинная графика. Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты. Технология разработки и сопровождения программ.	52
ИТОГО:		156

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов»

5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Экспериментальные методы исследования динамических процессов» 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.

Образцы оценочных средств

для проведения текущего контроля в виде тестов

Тесты к разделу 1:

Вопрос 1: Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов.

Вопрос 2: Понятие об алгоритмической неразрешимости

Тесты к разделу 2:


Вопрос 1: Архитектура современных компьютеров.

Вопрос 2: Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин.

Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Языки программирования.

Вопрос 2: Основные управляющие конструкции, структура программы.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов»

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

Оценивание «знаниевой» составляющей компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-2	1	1. Понятие сложности алгоритмов.
		2	2. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти.
		3	3. Объектно-ориентированное программирование.
ПК-2	З ¹ (ПК-2)-2	1	4. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы.
		2	5. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных.

Оценивание «деятельностных» составляющих компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	У ¹ (ОПК-1)-2	2	1. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.
		3	2. Классы и объекты, наследование, интерфейсы.
	В ¹ (ОПК-1)-2	3	3. Понятие об объектном окружении.
ПК-2	У ¹ (ПК-2)-2	2	4. Классификация вычислительных систем по способу организации параллельной обработки
	В ¹ (ПК-2)-2	3	5. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы).

**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;

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов»

-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;
- не полученный 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;
- не полученный ответ – 0-2 баллов.

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 библ-ке
1.	2	3	4	5	6
1	Козелков А.С. и др.	Математические модели и алгоритмы для имитационного моделирования задач гидродинамики и аэродинамики	НГТУ, 2014	Учебное пособие	20
2	Давидсон В. Е.	Основы гидрогазодинамики в примерах и задачах	Академия, 2008	Учебное пособие	25
3	Головизнин В. М. и др.	Новые алгоритмы вычислительной гидродинамики для многопроцессорных вычислительных комплексов	МГУ, 2013		35
4	Е. А. Рувинская, О. Л. Куркина, А. А. Куркин	Динамика нелинейных внутренних гравитационных волн в слоистых жидкостях	НГТУ, 2014	монография	2
5	Марчук Г.И.	Методы вычислительной математики	Наука, 1977	Учебное пособие для вузов	1

	НИТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов»

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
1	Пятницкий Л. Н.	Уравнение Навье-Стокса и турбулентные пульсации	Граница, 2006		2
2	Тимофеева А. С.	Гидродинамика двухфазных систем	ТНТ, 2014	Учебное пособие	1
3	Горелик Г. С.	Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику	Физматлит, 2007	Учебное пособие	10

7.3 Периодические издания

- Вестник МГУ
- Вычислительная математика и кибернетика
- Автоматика и вычислительная техника
- Вычислительная математика сплошных сред, Вестник ТГУ
- Управление, вычислительная техника и информатика
- Вестник АГТУ
- Управление, вычислительная техника и информатика

7.4 Интернет-ресурсы

- http://num-anal.srcc.msu.ru/lib_na/libnal.htm
- <http://num-meth.srcc.msu.ru/>
- http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=1533
- http://biblio.chgpu.edu.ru/inetres_poln.php

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 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 875 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов»

направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» (в ред. приказа Минобрнауки России от 30.04.2015)

- 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.1223	Проектор, экран, 15 персональных компьютеров в составе локальной вычислительной сети, подключенной к Internet (30 Мбит/с).	- Windows 8.1 (Подписка DreamSpark Premium) Slackware 13.37.0 Ядро Linux 2.6.37.6
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.	Оболочка KDE 4.5.5 Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27) AutoCAD 2015 Серийный номер / ключ продукта 545-19358656 / 651G1 Inventor 2015 Серийный номер / ключ продукта 545-19358656 / 651G1 MathCAD 15 (PKG-TL7543-FN,




НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2
«Экспериментальные методы исследования динамических процессов»**

MMT-TL7543 PN-T2)
Visual Studio 2012 (Подписка DreamSpark Premium)
Access 2010 (Подписка DreamSpark Premium)
Project 2010 (Подписка DreamSpark Premium)
Visio 2007 (Подписка DreamSpark Premium)
AWR 2009 Floating Licenses
T-Flex 11 № лиц.№ А00004350
- 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 «ИН-ФОРМ-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.2 «Экспериментальные методы исследования динамических процессов»

**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