

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия

(факультет/институт/академия)

Рекомендовано МССН

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Приоритетные направления развития математики и механики

---

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

01.06.01 Математика и механика

**Направленность программы (профиль)**

«Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры (технические науки)»

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель курса:** формирование у аспирантов профиля Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры (технические науки) универсальных и профессиональных компетенций, на основе понимания фундаментальных проблем развития математики и механики.

Задачи курса состоят в изучении: аспирант должен знать о современных методах информатики и вычислительной техники, о способах исследования в этих областях знаний, применять соответствующие алгоритмы в процессе разработки информационно-вычислительных систем, предназначенных для решения научно-исследовательских и прикладных задач.

**К основным задачам** изучения дисциплины относятся: овладение теоретическими знаниями в области основных категорий научных исследований, содержания и видов приоритетных направлений развития информатики и вычислительной техники, а также особенностей методологии научных исследований в сфере математики и механики; формирование базовых навыков выбора темы, определения содержания научной проблемы, а также цели и задач определения приоритетных направлений развития информатики и вычислительной техники, приобретение умений организации научных исследований и оценки их результативности, оформления научно-исследовательских работ, диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Приоритетные направления развития математики и механики» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
1	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	История и философия науки Методология научных исследований	
2	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	Иностранный язык Методология научных исследований	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации Русский язык в сфере профессиональной коммуникации

3	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	История и философия науки Методология научных исследований Основы преподавания методов разработки инженерных приложений на основе математического моделирования с использованием информатики и вычислительной техники в высшей школе	Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
4	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	Методология научных исследований	Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры Технология и инженерия наноустройств и систем Системный анализ, управление и обработка информации Современные проблемы теории управления
5	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)	Методология научных исследований Основы преподавания методов разработки инженерных приложений на основе математического моделирования с использованием информатики и вычислительной техники в высшей школе	
<b>Профессиональные компетенции</b>			
6	готовность применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития технических объектов различного назначения (ПК-1)	Методология научных исследований	Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры Технология и инженерия наноустройств и систем Системный анализ, управление и обработка информации Современные проблемы теории управления

7	готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям (ПК-3)	Методология научных исследований	Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры Технология и инженерия наноустройств и систем Системный анализ, управление и обработка информации Современные проблемы теории управления
8	способность изучать закономерности и связи, динамические процессы, напряженные состояния и прочность машин, приборов и аппаратуры (ПК-6)	Основы преподавания методов разработки инженерных приложений на основе математического моделирования с использованием информатики и вычислительной техники в высшей школе	Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры Технология и инженерия наноустройств и систем Системный анализ, управление и обработка информации Современные проблемы теории управления

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

**Знать** основные методы математических вычислений, реализуемых на ЭВМ, теоретические основы численных методов, погрешности вычислений, устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени счета); численные методы линейной алгебры; решение нелинейных уравнений и систем; численное интегрирование и дифференцирование; методы приближения функции; методы решения дифференциальных уравнений; методы решения интегральных уравнений.

**Уметь** использовать знания по информатике и вычислительной технике, строить алгоритмы реализации численных методов решения прикладных программ; разрабатывать программы, реализующие численные методы.

**Владеть** научным инструментарием современной информатики и вычислительной техники, навыками применения базового инструментария численных методов для решения прикладных задач; методикой построения, анализа и применения численных моделей в профессиональной деятельности.

### 4. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);
- готовностью применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития технических объектов различного назначения (ПК-1);
- готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям (ПК-3);
- способностью изучать закономерности и связи, динамические процессы, напряженные состояния и прочность машин, приборов и аппаратуры (ПК-6).

### 5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины	5 ЗЕ 180 часов
Объем учебных занятий	20 часов
<i>Лекции</i>	
<i>Практики</i>	20 часов
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	-
<i>Самостоятельная работа</i>	160 часов

### 6. Содержание дисциплины

#### 6.1. Содержание разделов дисциплины

##### Краткое содержание дисциплины

**Основные разделы дисциплины:** Анализ приоритетных направлений развития вычислительных методов. Анализ приоритетных направлений развития методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Анализ приоритетных направлений развития методов решения дифференциальных уравнений в частных производных.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Анализ приоритетных направлений развития вычислительных методов.	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Обусловленность систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Равномерное приближение функций многочленами. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Численные методы решения нелинейных уравнений.
2	Анализ приоритетных направлений развития методов решения обыкновенных	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка. Методы приближенного решения краевых задач для ОДУ второго порядка. Методы минимизации функций



1	Анализ приоритетных направлений развития вычислительных методов.		6			54	60
2	Анализ приоритетных направлений развития методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений.		6			54	60
3	Анализ приоритетных направлений развития методов решения дифференциальных уравнений в частных производных.		8			52	60
	ИТОГО		20			160	180

## 7.7. Лабораторные и практические занятия

### 7.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1.	1	Реализация равномерного приближения функций многочленами.	2
2	1	Реализация численного дифференцирования. Реализация численного интегрирования.	2
3	1	Реализация численных методов решения нелинейных уравнений.	2
4	2	Построение базисных функций для решения многомерных задач.	2
5	2	Реализация вариационно-разностной схемы для эллиптического уравнения.	2
6	2	Реализация метода сопряженных градиентов.	2
7	3	Реализация метода расщепления.	2
8	3	Реализация градиентного метода безусловной минимизации функции многих переменных.	2
9	3	Реализация метода условного градиента минимизации функции многих переменных.	2
10	3	Реализация метода многокритериальной оптимизации.	2

### 7.2. Лабораторный практикум

Не предусмотрено.

## 8. Виды самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)
1.	1	Рецензирование материалов научных конференций на русском и английском языках для выявления наиболее актуальных проблем научно-исследовательской деятельности в физико-математических науках	27
2	1	Подготовка статей по тематике диссертационного исследования	27
3	2	Подготовка научных докладов на региональных, национальных и международных конференциях	27

4	2	Разработка научных проектов и участие в региональных, национальных и международных конкурсах по техническим наукам	27
5	3	Подготовка материалов для участия в грантах, предоставляемых аспирантам и молодым ученым в России и за рубежом по техническим наукам	26
6	3	Подготовка и проведение научного семинара, методического семинара или мастер-класса.	26

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература

1. Бобенко А. И., Сурис Ю. Б. Дискретная дифференциальная геометрия. Интегрируемая структура - М. ; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика" : Ижевский институт компьютерных исследований, 2010. - 448 с.
2. Самарский А. А., Вабищевич П. Н. Численные методы решения обратных задач математической физики : Учебное пособие . - М. : Изд-во ЛКИ, 2014. - 480 с.
3. Наац В. И., Наац И. Э. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы : Монография - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 328 с.

### б) дополнительная литература

1. А. В. Румянцев. Метод конечных элементов в задачах теплопроводности: Учебное пособие - Калининград : Изд-во КГУ, 1995. - 170 с.:
2. Свешников А. Г. и др. Линейные и нелинейные уравнения соболевского типа - М. : Физматлит, 2007. - 736 с.

**в) программное обеспечение:** используются только лицензированное, установленное в РУДН. Пакет программ Microsoft Office и специализированное программное обеспечение Dev-C++, Scilab.

### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронная библиотека РГБ <http://www.rsl.ru/>

Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>

Science Direct <http://www.sciencedirect.com> Описание: Ресурс содержит коллекцию научной, технической полнотекстовой и библиографической информации. База данных мультидисциплинарного характера включает научные журналы по точным и техническим наукам.

EBSCO <http://search.ebscohost.com>, Academic Search Premier (база данных комплексной тематики, содержит информацию по гуманитарным и естественным областям знания).

Oxford University Press <http://www3.oup.co.uk/jnls>. Журналы по точным и техническим наукам Oxford University Press представленные в коллекции HSS

Sage Publications <http://online.sagepub.com>. База публикаций Sage включает в себя журналы по разным отраслям знаний: Sage\_STM – более 100 журналов в области естественных наук, техники.

Springer/Kluwer <http://www.springerlink.com>. Журналы и книги издательства Springer/Kluwer охватывают различные области знания и разбиты на предметные категории.

Taylor & Francis <http://www.informaworld.com>. Коллекция журналов насчитывает более 1000 наименований по всем областям знаний.

American Mathematical Society <http://www.ams.org/> Ресурс американского математического общества.

European Mathematical Society <http://www.euro-math-soc.eu/> Ресурс европейского математического общества.



Portal to Mathematics Publications <http://www.emis.de/projects/EULER/>

Каталог математических интернет ресурсов <http://www.mathtree.ru/>

Zentralblatt MATH (zbMATH) <https://zbmath.org>

Общероссийский математический портал mathnet.ru

Web of Science <http://www.isiknowledge.com>

Ресурсы Института научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://elibrary.ru>.

Университетская информационная система РОССИЯ. <http://www.cir.ru/index.jsp>.

Госты система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу <http://www.ifap.ru/library/gost/sibid.htm>.

Электронная библиотека РУДН <http://www.rsl.ru/>

**д) периодические издания**

- Алгебра и анализ
- Дискретная математика
- Журнал вычислительной математики и математической физики
- Известия Российской академии наук. Серия математическая
- Математические заметки
- Математический сборник
- Математическое моделирование
- Теоретическая и математическая физика
- Теория вероятностей и ее применения
- Успехи математических наук
- Функциональный анализ и его приложения
- Информатика и её применения
- Проблемы передачи информации
- Системы и средства информатики
- Труды Математического института им. В. А. Стеклова
- Математические вопросы криптографии
- Современные проблемы математики
- Вычислительные методы и программирование
- Труды семинара имени И. Г. Петровского
- Учёные записки Московского государственного университета
- Фундаментальная и прикладная математика
- Review of Modern Physics
- Annual Review of Astronomy and Astrophysics
- Annual Review of Biochemistry
- Chemical Reviews
- Nature Physics
- Annual Review of Condensed Matter Physics
- Annals of Mathematics
- Journal of the American Mathematical Society
- Acta Mathematica
- Communications on Pure and Applied Mathematics
- Swarm and Evolutionary Computation
- Geometric and Functional Analysis
- Formal Aspects of Computing
- Discrete Mathematics
- Theory of Computing Systems
- Reports on Progress in Physics
- New Journal of Physics

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Москва, ул. Орджоникидзе, д.3, корп. 1, 5. Мультимедийная аудитория и

оборудование лаборатории «Управление инфокоммуникациями». Лаборатория состоит из трех подразделений - учебного (ауд. 110), учебно-научного (ауд.116) и научного (ауд. 123), и оснащена современным сетевым оборудованием и компьютерной техникой (комплект жидко-кристаллический дисплей Sharp PNL702B, Монитор 24" Acer V243HAOBD, системный блок (процессор Intel Core i7-2600 OEM <3.40GHz, 8Mb, 95W, LGA1155(Sandy Bridge)>, 16GB ОП, HDD 2 TB), проектор DMS800 с интерактивной доской Board 1077, HP xw7800, Intel Core2 2.4 GHz (8 шт. )). Лабораторная база позволяет осуществлять проекты по разработке прикладных средств инфокоммуникационной среды, проводить лекционные и лабораторные занятия с мультимедийными средствами обучения. Дисплейные классы ДК3, ДК4, ДК6, ДК7, Intel Core i3-550 3.2 GHz – 60 шт.

## **11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

### **11.1. Методические рекомендации аспирантам.**

На практических занятиях по дисциплине проводятся контрольные мероприятия с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций. В рамках самостоятельной работы аспиранты изучают учебно-методическое обеспечение дисциплины, готовят домашнее задание, работает над вопросами и заданиями для самоподготовки, занимается поиском и обзором научных публикаций и электронных источников информации. Самостоятельная работа должна носить систематический характер и контролируется преподавателем, учитывается преподавателем для выставления аттестации.

Для повышения качественного уровня освоения дисциплины аспирант должен готовиться к лекции, так как она является ведущей формой организации обучения студентов и реализует функции, способствующие:

- формированию основных понятий дисциплины,
- стимулированию интереса к дисциплине, темам ее изучения,
- систематизации и структурированию всего массива знаний по дисциплине,
- ориентации в научной литературе, раскрывающей проблемы дисциплины.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- изучение материала предыдущей лекции,
- анализ темы предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- ознакомление с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- анализ места изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- подготовка вопросов, которые возможно задать лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

- ознакомление с планом практического занятия: вначале с основными вопросами, затем – с вопросами для обсуждения, оценка объема задания;
- изучение конспекта лекции по теме практического занятия, выделение материала, необходимого для изучения поставленных вопросов;
- ознакомление с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по теме, новыми публикациями в периодических изданиях;
- выделение основных понятий изучаемой темы, владение которыми способствует эффективному освоению дисциплины;
- подготовка тезисов или мини-конспектов, которые могут быть использованы при публичном выступлении на занятии.

Рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к зачету. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале изучения дисциплины аспирант знакомится с программой по дисциплине, перечнем знаний и умений, которыми аспирант должен владеть, контрольными мероприятиями, учебником, учебными пособиями по изучаемой дисциплине, электронными ресурсами, перечнем вопросов к зачету.

Систематическое выполнение учебной работы на лекциях, практических занятиях и занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

От аспирантов требуется посещение занятий, выполнение заданий руководителя дисциплины, знакомство с рекомендованной литературой и подготовка эссе к круглому столу (выбор темы эссе осуществляется по согласованию с руководителем дисциплины и научным руководителем). Аспиранты выполняют проекты, творческие задания для самостоятельной работы с учетом профильности дисциплин, которые будут реализоваться ими в процессе производственной практики. Результаты выполнения заданий для самостоятельной работы оцениваются на основе балльно-рейтинговой оценки и отражаются в образовательном маршруте аспиранта. При аттестации аспиранта оценивается качество работы на занятиях (умение вести научную дискуссию, способность четко и емко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности специалиста в области педагогики высшей школы, истории педагогики и образования, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, аналитических записок и др.).

## **11.2. Методические рекомендации преподавателям.**

В процессе обучения по дисциплине «Приоритетные направления развития информатики и вычислительной техники» преподаватель должен обратить особое внимание на организацию практических занятий и осуществлять контроль за самостоятельной работой аспирантов. В процессе освоения дисциплины аспиранты должны быть ориентированы не только на активное овладение совокупностью педагогических знаний, но на умение творчески применять их на практике, экстраполируя на современный образовательный процесс в высшей школе.

При изучении раздела 1 «Анализ приоритетных направлений развития вычислительных методов» преподавателю следует обратить внимание аспирантов на содержание категориального аппарата дисциплины, ее взаимосвязь с другими понятиями. Важным является рассмотрение на практических занятиях прикладные возможности применения различных методов научных исследований.

При проведении лекций необходимо вовлекать аспирантов в дискуссии, затрагивающие актуальные научные проблемы в области информатики и вычислительной техники.

Овладение содержанием раздела 2 «Анализ приоритетных направлений развития методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений» проходит на лекционных и практических занятиях. Работа на практических занятиях должна быть направлена на активное овладение совокупностью теоретических знаний, подчеркивающих особенности содержания этапов научных исследований. Преподаватель должен ориентировать аспирантов на умение организовывать и проводить различные виды научных исследований по информатике и вычислительной технике.

Овладение содержанием раздела 3 «Анализ приоритетных направлений развития методов решения дифференциальных уравнений в частных производных» преподаватель использует разнообразные технологии и формы занятий и создает условия для демонстрации аспирантами коммуникативных умений, готовности вести дискуссию по научным проблемам.

В ходе промежуточной аттестации оценивается качество освоения аспирантами основных научно-исследовательских категорий, их умение использовать знания для

решения научных задач и готовность актуализировать научную компетентность в реальном научно-исследовательском процессе университета, научной организации и др.

### 11.3. Фонд оценочных средств по оценке освоения компетенции.

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) (В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
51 - 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 - 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

<b>A</b>	<b>“Отлично”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>B</b>	<b>“Очень хорошо”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>C</b>	<b>“Хорошо”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
<b>D</b>	<b>“Удовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
<b>E</b>	<b>“Посредственно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
<b>FX</b>	<b>“Условно неудовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества

<b>Ф</b>	<b>“Безусловно неудовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, всевыполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.
----------	---

#### 11.4. Критерии оценивания

Способ оценивания	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1. Защита результатов рецензирования	5	5-Работа выполнена без ошибок, во время защиты аспирант уверенно объясняет работу и отвечает на дополнительные вопросы;
2. Обсуждение проекта статьи	5	4- Работа выполнена без ошибок, во время защиты аспирант уверенно объясняет цель и задачи работы, при ответе на дополнительные вопросы допускает неточности, затрудняется с ответом;
3. Выступление на конференции	5	3 - Работа выполнена без ошибок, при защите в ответах на дополнительные вопросы аспирант допускает неточности, затрудняется с ответом;
4. Обоснование планируемых к применению в диссертации методов	5	2 – В работе есть незначительные некритические ошибки
5. Защита основных результатов исследования в форме презентации	5	1- Работа содержит существенные ошибки
6. Выступление по теме диссертации	5	
7.Посещение занятий	25	Пропорционально посещенным занятиям
8. Коллоквиум по 1 теме (1 вопрос)	15	Оценивается ответ на вопрос: 11-15 баллов – уверенный ответ на
9. Устный опрос на зачете (2 вопроса по темам 2 и 3)	30	

**Итого 100 баллов**

#### 12. Фонд оценочных средств.

##### 12.1. Вопросы, выносимые на коллоквиум по 1 теме (промежуточная аттестация).

1. В чем суть прямых методов решения систем линейных алгебраических уравнений?
2. Понятие обусловленности систем линейных алгебраических уравнений.
3. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
4. Равномерное приближение функций многочленами.
5. Численное дифференцирование.
6. Численное интегрирование.
7. Численные методы решения нелинейных уравнений.

##### 12.2. Вопросы, выносимые на зачет (тема 2 и 3).

1. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка.
2. Методы приближенного решения краевых задач для ОДУ второго порядка.

3. Методы минимизации функций одной переменной.
4. Численные методы решения интегральных уравнений.
5. Основные понятия и определения теории разностных схем.
6. Метод конечных разностей в задаче Дирихле для одномерного уравнения Пуассона.
7. Конечно-разностная вычислительная схема уравнения теплопроводности.
8. Конечно-разностная вычислительная схема для уравнения колебаний.
9. Метод Рунге.
10. Выбор базисных функций в методе Рунге.
11. Метод конечных элементов.
12. Вариационно-разностная вычислительная схема краевой задачи для ОДУ.
13. Вариационно-разностная схема для одномерного уравнения диффузии.
14. Построение базисных функций для решения многомерных задач.
15. Вариационно-разностная схема для эллиптического уравнения. Простейший итерационный метод.
16. Чебышевский итерационный метод.
17. Метод сопряженных градиентов.
18. Методы решения уравнений гиперболического типа.
19. Уравнение переноса.
20. Метод расщепления.
21. Основные понятия теории оптимизации.
22. Градиентный метод безусловной минимизации функции многих переменных.
23. Метод условного градиента минимизации функции многих переменных.
24. Методы многокритериальной оптимизации.
25. Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ.
26. Исследование моделей на устойчивость в вычислительном эксперименте.
27. Компьютерные методы построения и анализа фазовых траекторий систем.
28. Компьютерное моделирование поведения систем на основе алгебраических методов и геометрических представлений.
29. Архитектура параллельных вычислительных систем.
30. Операционные системы: аспекты параллелизма.
31. Параллельное программирование для многоядерных архитектур.
32. Параллельное программирование для кластерных систем.

**Разработчик:**

Доцент,  
Кафедра «Нанотехнологии и  
микросистемная техника»



М.О. Макеев

**ИО заведующего кафедрой**  
Доцент,  
Кафедра «Нанотехнологии и  
микросистемная техника»



подпись

С.В. Агасиева