

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт информационных и электронных систем
Кафедра прикладной математики и информатики

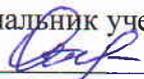


**ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ
ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

Учебный модуль по направлению подготовки магистров
01.04.02 - Прикладная математика и информатика
(Профиль – Прикладной анализ данных)

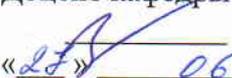
Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

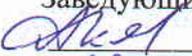
Начальник учебного отдела
 О.Б. Широколова

« 05 » 09 2018

Разработал

Доцент кафедры ПМИ НовГУ
 Т.В. Жгун
« 27 » 06 2018 г.

Принято на заседании кафедры КПМИ
Протокол № 10 28.06. 2018 г.

Заведующий кафедрой
 А.В. Колногоров
« 28 » 06 2018г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Целью учебного модуля (УМ): «История и методология прикладной математики и информатики» является краткое изложение основных фактов, событий и идей истории развития математики в целом и одного из её важнейших направлений – прикладной математики, зарождения и развития вычислительной техники и программирования; демонстрация роли математики и информатики в истории развития цивилизации, характеристика научного творчества наиболее выдающихся учёных.

Отдельное внимание уделено в УМ рассмотрению методологических подходов, используемых в ходе научных исследований. Для достижения этой цели решаются следующие задачи:

- изучение основных этапов развития прикладной математики;
- изучение истории развития вычислительной техники программного обеспечения;
- изучение основных методов научного познания;
- формирование умения ориентироваться в методологических подходах и видеть их в контексте существующей научной парадигмы;
- усвоение слушателями знания истории математики и информатики как неотъемлемой части истории человечества;
- подготовка специалистов к использованию полученных знаний в процессе образования.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Модуль «История и методология прикладной математики» входит в учебный план подготовки магистров по направлению 01.04.02 - «Прикладной анализ данных» в базовую часть, трудоемкость 6 зачетных единицы.

Содержание модуля тесно связано со всеми дисциплинами, которые изучались студентами. Предполагается, что студенты владеют основными понятиями математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории групп, численных методов и др., а также имеют представление об основных философских теориях (в рамках курса «Философия»). Те изучение курса «История прикладной математики и информатики» требует предварительных знаний в объеме стандартной программы бакалавриата.

В общеобразовательной программе магистранта данная дисциплина является предшествующей по отношению таких дисциплин, как «Современные проблемы прикладной математики и информатики», а также является необходимым средством выполнения выпускной научной работы магистранта

3 Требования к результатам освоения модуля

Изучение дисциплины направлено на формирование перечисленных ниже элементов общекультурных и профессиональных компетенций:

- – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3).

- – способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК4)

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК2	базовый	<ul style="list-style-type: none"> • значение коллективной работы в профессиональной сфере • закономерности общения, социально-психологических феноменов группы и коллектива, • методы, приемы активизации, этических норм работы в коллективе; • научное объяснение роли культурных норм и ценностей в развитии общества, понимание важности сохранения многообразия культур 	<ul style="list-style-type: none"> • взаимодействовать с другими в процессе решения задачи • выбирать методы и приемы активизации коллективной работы с учетом ситуации • участвовать в коллективной работе (планирование, организация, координация, мотивация, контроль • проявлять толерантность в общении 	<ul style="list-style-type: none"> • принципами межкультурного диалога, • принципами гуманизма и гражданственности, проявление толерантность по отношению к культурным и социальным различиям • способность координации действий членов малой группы
ОПК-3	базовый	<ul style="list-style-type: none"> • основные этапы развития математики и информатики, роль и основные концепции выдающихся ученых. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий знания и умения в новых областях знаний; • публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения • быть готовым к общению в научной и социально-общественной сферах деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> • основами методологии научного познания • . навыками применения методов анализа проблем, постановки и обоснования задач научной деятельности • Навыками критического осмысления истории математики И информатики
ПК4	базовый	<ul style="list-style-type: none"> • базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой, • методологию получения теоретических и прикладных результатов • подходы к проведению научных исследований в области прикладной математики и информатики, задач проектной и производственно-технологической деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> • демонстрировать базовые знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа • Корректно проводить научно-исследовательскую работу в области прикладной математики и информатики, задач проектной и производственно-технологической деятельности, правильно подбирая методы исследования • применять знания, полученные на лекционных и практических занятиях, к исследованию социально-экономических объектов и явлений, задач проектной и производственно-технологической деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения анализа с использованием теории прикладной математики и информатики • методами проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов, задач проектной и производственно-технологической деятельности • методами моделирования для проведения научных исследований и разработок

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Трудоемкость дисциплины и формы аттестации

Таблица 1.1 – Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и распределение трудоемкости по видам учебной работы и семестрам в академических часах. Дневная форма обучения для направления 01.04.02 – прикладная математика и информатика

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам
		1
Полная трудоемкость дисциплины в зачетных единицах (ЗЕ), в том числе:	6	6
Распределение трудоемкости по видам УР в академ. часах (АЧ):	-	-
– лекции	36	36
– практические занятия (семинары)	18	18
– в том числе, аудиторная СРС	12	12
– внеаудиторная СРС	162	162
Аттестация: дифференцированный зачет (ДЗ)		

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

В структуре УМ выделены следующие учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов:

УЭМ1 История прикладной математики

1.1 Периодизация истории математики (по А.Н. Колмогорову). **Зарождение математики в древности.** Возникновение первых математических понятий. Страны Востока. Египет. Математика Греции. Пифагор. "Начала" Евклида. Творчество Архимеда

1.2 Математика в Средние века

Математика Востока. Математика Европы. Период упадка науки. Эпоха Возрождения. Достижения в алгебре Математика после эпохи Возрождения. Математика и астрономия. Изобретение логарифма. Формирование математики переменных величин. Творчество Ньютона, Лейбница. Эйлер и математика 17-го века. Математика в России

1.3 Математика в Средние века

Математика Востока. Математика Европы. Период упадка науки. Эпоха Возрождения. Достижения в алгебре Математика после эпохи Возрождения. Математика и астрономия. Изобретение логарифма. Формирование математики переменных величин. Творчество Ньютона, Лейбница. Эйлер и математика 17-го века. Математика в России

1.4 Развитие вычислительной математики. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Решение задач линейной алгебры. Интерполирование. Численное дифференцирование и интегрирование. Равномерное и среднее квадратичное приближение функций. Выдающиеся русские ученые – А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. Численное решение дифференциальных уравнений.

1.5 Математические модели. Модели Солнечной системы. Модели механики сплошных сред. Простейшие модели в биологии.

1.6 Философские направления в математике. Интуиционизм. Логицизм. Формализм

УЭМ2. История и философия информатики

2.1 История вычислений. Письменность и книгопечатание. Системы счисления. Абак и счеты. Логарифмическая линейка. Арифмометр. Вычислительные машины Беббиджа. Алгебра Д. Буля. Табулятор Холлерита, счетно-перфораторные машины. Электромеханические и

релейные машины. Аналоговые вычислительные машины. Исследования в области теории информации. Различные определения информации. Философские проблемы информатики. «Стрела времени» и работы И.Р. Пригожина

2.2 Специализированные компьютеры. Специализированные вычислительные комплексы систем ПВО и ПРО, контроля космического пространства. Корабельные системы "Курс", авиационные бортовые системы "Аргон", ракетные бортовые системы.

2.3 Развитие параллелизма в работе устройств компьютера, многопроцессорные и многомашинные вычислительные системы. Суперкомпьютеры. ILLIAC IV. Векторно - конвейерные ЭВМ. "Cray-1" и другие ЭВМ Сеймура Крея. Многопроцессорные ЭВМ классов SMP, MPP, NUMA.

Вычислительные кластеры. СуперЭВМ в списке "ТОР-500". Отечественные многопроцессорные вычислительные комплексы "Эльбрус-2" (Бурцев В.С.), ПС-2000 и ПС-3000 (Прангишвили И.В.), МВС-100, МВС-1000 и МВС-1000М (В.К. Левин). Персональные компьютеры и рабочие станции. Микропроцессоры. Роль фирм Apple, IBM, Intel, HP и др.

УЭМЗ История программного обеспечения

3.1 Этапы развития программного обеспечения. Развитие теории программирования. Библиотеки стандартных программ, ассемблеры (50-е годы XX века). Языки и системы программирования (60-е годы). Операционные системы (60-70-е годы). Системы управления базами данных и пакеты прикладных программ (70-80-е годы). Ведущие мировые ученые.

Ведущие отечественные ученые и организаторы разработок программного обеспечения - А.А. Ляпунов, М.Р. Шура-Бура, С.С. Лавров, А.П. Ершов, Е.Л. Ющенко, Л.Н. Королев, В.В. Липаев, И.В. Поттосин, Э.З. Любимский, В.П. Иванников, Г.Г. Рябов, Б.А. Бабаян

3.2 Языки и системы программирования. Первые языки - Фортран, Алгол-60, Кобол. Языки Ada, Pascal, PL/1. История развития объектно-ориентированного программирования. Simula и Smalltalk. Языки C и Java

Операционные системы. Системы "Автооператор". Мультипрограммные (пакетные) ОС. ОС с разделением времени, ОС реального времени, сетевые ОС. Диалоговые системы. ОС для ЭВМ БЭСМ-6, ОС ЕС ЭВМ. История C и UNIX.

Системы управления базами данных и знаний, пакеты прикладных программ. Модели данных СУБД. Реляционные и объектно-ориентированные СУБД. Системы, основанные на знаниях (искусственный интеллект). Графические пакеты. Машинный перевод. Программная инженерия. Защита информации.

3.3 Компьютерные сети. Начальный период развития сетей. Сети с коммутацией каналов. Сети пакетной коммутации. От сети ARPAnet до Интернета. Локальные вычислительные сети. Сетевые протоколы. Сетевые услуги (удаленный доступ, передача файлов, электронная почта). История Интернет. Основные области применения компьютеров и вычислительных систем.

3.4 История математического моделирования и вычислительного эксперимента (Самарский А.А.). Роль применения отечественных компьютеров в атомной и космической программах СССР. История автоматизированных систем управления промышленными предприятиями (Глушков В.М.). История систем массового обслуживания населения ("Сирена", "Экспресс").

3.5 Языки и системы программирования. Первые языки - Фортран, Алгол-60, Кобол. Языки Ada, Pascal, PL/1. История развития объектно-ориентированного программирования. Simula и Smalltalk. Языки C и Java. Операционные системы. Системы "Автооператор". Мультипрограммные (пакетные) ОС. ОС с разделением времени, ОС реального времени, сетевые ОС. Диалоговые системы. ОС для ЭВМ БЭСМ-6, ОС ЕС ЭВМ. История C и UNIX.

Системы управления базами данных и знаний, пакеты прикладных программ. Модели данных СУБД. Реляционные и объектно-ориентированные СУБД. Системы, основанные на знаниях (искусственный интеллект). Графические пакеты. Машинный перевод. Программная инженерия. Защита информации

4.3 Образовательные технологии

Образовательный процесс по дисциплине формируется с использованием технологии модульно-рейтингового обучения.

Реализация интегральной модели образовательного процесса по дисциплине предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, проблемная лекция; обзорная лекция; рефлексия);
- практические (решение задач; работа в малых группах);
- самоуправления (самостоятельная работа студентов) (работа с источниками по темам дисциплины, моделирование процессов, выполнение индивидуальных заданий).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

Формы проведения лекционно-практических занятий по дисциплине представлены в таблице (рекомендуемые).

Тема занятий	Форма проведения
УЭМ 1. История прикладной математики	
1.1 – 1.4	Вводная лекция. Информационные лекции. Решение типовых задач преподавателем, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий. Написание проверочных работ, анализ их результатов.
УЭМ 2. История и философия информатики	
2.1 – 2.4	Информационные лекции. Решение типовых заданий преподавателем, студентами под руководством преподавателя. Работа в малых группах. Выполнение индивидуальных заданий. Написание проверочных работ, анализ их результатов.
УЭМ 3.. История программного обеспечения.	
3.1 – 3.4	Информационные, обзорные лекции. Решение типовых заданий преподавателем, студентами под руководством преподавателя. Работа в малых группах. Выполнение индивидуальных заданий.

Технологическая карта дисциплины с оценкой различных видов учебной деятельности по этапам контроля приведена в приложении Б.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра, рубежный и семестровый (дифференцированный зачет) – по окончании изучения УМ.

Рубежный контроль проходит на 18 неделе, по окончании изучения УМ и осуществляется посредством дифференцированного зачета (контрольной работы и подсчетом суммарных баллов за весь период изучения УМ). Пороговому уровню соответствует 150 баллов, максимальное количество баллов за рубежный контроль – 300 баллов. Максимальное количество баллов, полученных при изучении УМ – 300 баллов.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 27.09.2011 № 32 «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В)

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В – Карта учебно-методического обеспечения УМ

Г – Лист внесения изменений

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Таблица А.1 - Организация изучения учебного модуля «История и методология прикладной математики и информатики»

Раздел модуля	Технология и форма проведения лекционных и практических занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
УЭМ 1. История прикладной математики	вводная лекция информационная лекция, лекция – демонстрация собеседование. Написание проверочных работ, анализ их результатов	– подготовиться к собеседованию (внеауд. СРС); – собеседование (ауд. СРС) – подготовиться к тестированию (внеауд. СРС);	1. Блехман И.И., Мышкис А.Д., Пановко Я.Г. Прикладная математика: предмет, логика, особенности подходов. Киев, Наукова думка, 1976. 2. Вилейтнер Г. История математики от Декарта до середины 19-го столетия. М.: Физматгиз, 1966. 3. Очерки по истории математики. Под ред. Гнеденко Б.Н. М.: Изд-во МГУ, 1997. 4. Рыбников К.А, История математики. М.: Изд-во МГУ, 1994. – 496 с. 5. Стройк Д. Краткий курс истории математики. М.: Наука. 1984, 1990гг. 6. Тихонов А.Н, Костомаров Д.П. Вводные лекции по прикладной математике. М.: Наука. 1984.
УЭМ 2 История и философия информатики	Информационные лекции. Решение типовых заданий преподавателем, студентами под руководством преподавателя. Работа в малых группах. Выполнение индивидуальных заданий.	– подготовиться к собеседованию (внеауд. СРС); – собеседование (ауд. СРС) – выполнение ДЗ	1. Бауэр Ф.Л., Гооз Г. Информатика. Вводный курс: В 2-х ч. - М.: Мир, 1990. (Ч 2. Приложение Е. К истории информатики, с. 656-680). 2. Ершов А. П. Информатика: предмет и понятие // Кибернетика. Становление информатики. - М.: Наука, 1986. 3. Компьютеры и нелинейные явления: Информатика в современном естествознании/ Под ред. Самарского. М.: Наука. 1998. – 192 с. 4. Петров Ю.П., Петров Л.Ю. Неожиданное в математике и его связь с авариями и катастрофами. СПб, БВХ – Петербург, 2005. – 224 с. 5. История информатики в России. www.mmedia.nsu.ru/cshistory 6. Очерки истории информатики в России. Новосибирск: Научно-издательский центр ОИ ГТМ СО РАН, 1998 – 185с. 7. www.icfcst.kiev.ua/museum 8. www.parallel.ru
УЭМ 3 История программного обеспечения	Информационные, обзорные лекции. Решение типовых заданий преподавателем, студентами под руководством преподавателя. Работа в малых группах. Выполнение индивидуальных заданий выполнение КР(ауд. СРС)	– подготовиться к собеседованию (внеауд. СРС); – собеседование (ауд. СРС) – подготовиться к КР (внеауд. СРС);	1. Апокин И. А., Майстров Л. Е. Развитие вычислительных машин. М.: Наука, 1974. - 396 с. 2. Очерки по истории советской вычислительной техники и школ программирования. // Открытые системы. №№ 1-3, 1999. Computerworld №№ 32-48, 1999; №№ 1-36, 2000. 3. www.icfcst.kiev.ua/museum 4. www.parallel.ru

Вопросы по курсу История и методология прикладной математики и информатики

1. Математика Древнего мира. Древний Египет и Древний Вавилон.
2. Математика Древнего мира. Древняя Греция
3. Возрождение математики в Западной Европе.
4. Зарождение и развитие математического анализа.
5. Неевклидовы геометрии
6. Классические проблемы алгебры. Гаусс, Абель, Галуа.
7. Развитие математики в России. Петербургская математическая школа
8. Развитие математики в России. Московская математическая школа
9. Доказательства и опровержения в науке (К.Поппер). Воображение и интуиция
10. Индукция и дедукция в математике
11. Доказательства с помощью компьютера
12. Априорное знание и аксиоматический подход
13. Концепция научных революций Т.Куна
14. Философия математики
15. Определение прикладной математики. Исторические этапы развития прикладной математики.
16. Прикладная математика, ее место в развитии естественно-научных дисциплин.
17. Логика прикладной математики, ее использование в построении и оценке математической модели.
18. Противоречия прикладной математики. Диалектика развития прикладной математики.
19. Сходство и различия прикладной и классической математики.
20. Методы прикладной математики как составные части ее методологии.
21. Аксиоматический метод в развитии прикладной математики и в ее использовании при решении прикладных задач.
22. Место классической математики в решении прикладных задач и в развитии прикладной математики.
23. Некорректные задачи как предмет прикладной математики.
24. Понятия рациональных рассуждений при выборе метода исследования и оценке результата моделирования.
25. Математическое формулирование прикладной задачи.
26. Первые алгоритмы и счетные устройства. Русские счеты
27. Вычислительные таблицы
28. Общая проблема надежности вычислений и корректности математических моделей
29. Вычислительная техника. Механические и электронные вычислительные машины.
30. История информатики, письменность и книгопечатание, использование технических достижений
31. Исследования в области теории информации. Различные определения информации
32. Философские проблемы информатики
33. «Стрела времени» и работы И.Р. Пригожина

Индивидуальные домашние задания

Понятие о математике, прикладной математике и информатике.

Различные концепции: математика – (а) наука о количественных и пространственных структурах, (б) машина дедукции, перемалывающая и интегрирующее определение.

Основная литература

1. Блехман И.И., Мышкис А.Д., Пановко, Я.Г. Прикладная математика: предмет, логика, особенности подходов. - М.: Издательство ЛКИ, 2007. - 376 с.
2. Кун Т., Структура научных революций, М., Прогресс, 1977. – 300 с.
3. The history of computing: Web resource in Virginia Technology University, 2002, ei.cs.vt.edu/~history/.

4. Манин Ю.И. Математика как метафора. – М.: МЦНМО, 2008.

5. Пуанкаре А. О науке. – М.: Наука, 1983.

Дополнительная литература

1. Салий В.Н. Математические основы гуманитарных знаний. – Саратов: Изд-во СГУ, 2006.

2. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей, тт. 1, 2. – М.: Наука, 1987 (изд. 4-е).

Ранние исторические вехи.

Пифагор и возможность числового выражения нечисловых объектов (музыка, орбиты планет).

Парадокс несоизмеримости (иррациональные числа) и уход от арифметики.

Прикладная математика Архимеда (рычажные механизмы и объем короны Гиерона).

Аристотель: формы причинности; силлогистика и ее развитие при построении искусственного интеллекта (формальные системы и разработка данных как реализации двух противоположных – интенционального и экстенционального – путей развития)

Классификация и необходимость эмпирической классификации в современной информатике.

Таксономия и онтология, типология и стратификация. Подходы кластерного анализа и решающих деревьев; критика.

Основная литература

1. Кун Т., Структура научных революций, М., Прогресс, 1977. – 300 с.

2. Манин Ю.И. Математика как метафора. – М.: МЦНМО, 2008.

Дополнительная литература

1. U.M. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth, R. Uthurusamy, Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, AAAI Press, 1996.

2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. - М.: ИНФРА-М, 1997. - 296 с.

3. Mirkin, V. Mathematical classification and clustering, - Dorderecht: Kluwer, 1996.- 448 p.

4. Mirkin, V. Core concepts in data analysis: Summarization, Correlation, Visualization, - London, Springer, 2014. – 388 p.

Некоторые идеи небесной механики.

Распространение простого на сложное при измерении расстояний. Теория тяготения и ненаблюдаемые теоретические величины.

Различные формулировки теории и их роль в приложениях.

Методы наименьших квадратов и наименьших модулей для обработки данных.

Теория нормального распределения для обоснования метода наименьших квадратов.

Минимальные модули и другие нетрадиционные критерии обработки данных.

Основная литература

1. Блехман И.И., Мышкис А.Д., Пановко, Я.Г. Прикладная математика: предмет, логика, особенности подходов. - М.: Издательство ЛКИ, 2007. - 376 с.

2. Уемов А.И. Аналогия в практике научного исследования. Из истории физико-математических наук, М.: Наука, 1970. – 264 с.

3. Пуанкаре А. О науке. – М.: Наука, 1983.

Дополнительная литература

1. Mirkin, V. Mathematical classification and clustering, - Dorderecht: Kluwer, 1996.- 448 p.

2. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей, тт. 1, 2. – М.: Наука, 1987 (изд. 4-е).

Подходы к оптимизации.

Точные методы и проблемы машинных вычислений для их реализации. Локальные методы и эвристики; связанные с ними проблемы инициализации.

Основная литература

1. The history of computing: Web resource in Virginia Technology University, 2002, ei.cs.vt.edu/~history/.

2. Michelle A. Hoyle, The history of computing science, 2006, website <http://www.eingang.org/Lecture/toc.html>, 2006.

3. Манин Ю.И. Математика как метафора. – М.: МЦНМО, 2008.

Дополнительная литература

1. Mirkin, B. Core concepts in data analysis: Summarization, Correlation, Visualization, - London, Springer, 2014. – 388 p.

2. Small world phenomenon, website: en.wikipedia.org/wiki/Small_world_phenomenon, 2008.

Некоторые идеи вероятности и классической статистики.

Вероятностная статистическая модель как средство и цель анализа данных.

Коэффициент корреляции и его интерпретации: эвристическая, аппроксимационная, вероятностная.

Популярные принципы статистического оценивания: Максимум правдоподобия и подход Бэйеса.

Выбор сложности модели: Бритва Окхама, минимум сложности описания, теория Вапника-Червоненкиса.

Основная литература

1. Кун Т., Структура научных революций, М., Прогресс, 1977. – 300 с.

2. Тутубалин В.Н. Границы применимости: вероятностно-статистические методы и их возможности, М.: Знание, 1977. – 64 с.

3. Уемов А.И. Аналогия в практике научного исследования. Из истории физико-математических наук, М.: Наука, 1970. – 264 с.

4. Плошко Б.Г., Елисеева И.И. История статистики. – М: Финансы и статистика, 1990.

Дополнительная литература

1. U.M. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth, R. Uthurusamy, Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, AAAI Press, 1996.

2. P. Buitelaar, P. Cimiano, B. Magnini, Eds., Ontology Learning from Text: Methods, Evaluation and Applications, IOS Press, 2005.

3. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. - М.: ИНФРА-М, 1997. - 296 с.

4. Mirkin, B. Mathematical classification and clustering, - Dordrecht: Kluwer, 1996.- 448 p.

5. Mirkin, B. Core concepts in data analysis: Summarization, Correlation, Visualization, - London, Springer, 2014. – 388 p.

6. Small world phenomenon, website: en.wikipedia.org/wiki/Small_world_phenomenon, 2008.

7. Good P.I. Resampling methods, - Birkhäuser Boston, 2005, 218 p.

8. Тутубалин В.Н. Теория вероятностей. М.: МГУ, 1972.

Подходы к анализу данных.

Понятие признака; виды шкал измерения; адекватность количественных утверждений.

Основные задачи анализа данных в связи с обогащением знаний: отыскание связей и обобщений в количественной или категоризованной форме.

Аппроксимационный подход к анализу данных: метод наименьших квадратов как эвристический принцип и Пифагорова декомпозиция разброса данных.

Другие парадигмы в анализе данных (классической статистики, машинного обучения, обогащения знаний, эвристического моделирования).

Концепция «интересного» в разработке данных. Современные подходы к представлению знаний.

Основная литература

1. The history of computing: Web resource in Virginia Technology University, 2002, ei.cs.vt.edu/~history/.

2. Плошко Б.Г., Елисеева И.И. История статистики. – М: Финансы и статистика, 1990.

Дополнительная литература

1. U.M. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth, R. Uthurusamy, Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, AAAI Press, 1996.

2. Mirkin, B. Mathematical classification and clustering, - Dordrecht: Kluwer, 1996.- 448 p.

3. Mirkin, B. Core concepts in data analysis: Summarization, Correlation, Visualization, - London, Springer, 2014. – 388 p.

4. Тутубалин В.Н. Теория вероятностей. М.: МГУ, 1972.

10. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей, тт. 1, 2. – М.: Наука, 1987 (изд. 4-е).

Вычислительная техника и программирование.

Эволюция вычислительной техники и системы будущего.

Эволюция данных и задач их анализа: текст, сигнал, изображение.

Эволюция языков программирования; языки и проблемы их развития.

Основная литература

1. The history of computing: Web resource in Virginia Technology University, 2002, ei.cs.vt.edu/~history/.

2. Michelle A. Hoyle, The history of computing science, 2006, website <http://www.eingang.org/Lecture/toc.html>, 2006.

3. Пуанкаре А. О науке. – М.: Наука, 1983.

Дополнительная литература

1. U.M. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth, R. Uthurusamy, Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, AAAI Press, 1996.

2. P. Buitelaar, P. Cimiano, B. Magnini, Eds., Ontology Learning from Text: Methods, Evaluation and Applications, IOS Press, 2005.

3. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. - М.: ИНФРА-М, 1997. - 296 с.

4. Mirkin, B. Core concepts in data analysis: Summarization, Correlation, Visualization, - London, Springer, 2014. – 388 p.

Развитие вычислительного эксперимента

Машинная имитация случайности как отсутствия закономерности.

Имитация слечайной выборки с помощью подвыборок; кросс-валидация и бутстрап.

Имитация поведения систем взаимодействующих элементов.

Основная литература

1. Блехман И.И., Мышкис А.Д., Пановко, Я.Г. Прикладная математика: предмет, логика, особнности подходов. - М.: Издательство ЛКИ, 2007. - 376 с.

2. Тутубалин В.Н. Границы применимости: вероятностно-статистические методы и их возможности, М.: Знание, 1977. – 64 с.

3. The history of computing: Web resource in Virginia Technology University, 2002, ei.cs.vt.edu/~history/.

4. Michelle A. Hoyle, The history of computing science, 2006, website <http://www.eingang.org/Lecture/toc.html>, 2006.

5. Плошко Б.Г., Елисеева И.И. История статистики. – М: Финансы и статистика, 1990.

Дополнительная литература

1. U.M. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth, R. Uthurusamy, Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, AAAI Press, 1996.

2. P. Buitelaar, P. Cimiano, B. Magnini, Eds., *Ontology Learning from Text: Methods, Evaluation and Applications*, IOS Press, 2005.
3. Mirkin, B. *Core concepts in data analysis: Summarization, Correlation, Visualization*, - London, Springer, 2014. – 388 p.
4. Good P.I. *Resampling methods*, - Birkhäuser Boston, 2005, 218 p.

Задания для аудиторной самостоятельной работы студентов

1). На основе логики прикладной математики и опираясь на лемму о существовании у всякого числового множества M , ограниченного сверху, точной верхней грани $\sup M$, показать, что непрерывная функция $f(x)$ на заданном отрезке $a < x < b$ достигает наибольшего значения.

2). Дана функция $f(x)$ на конечном отрезке $[a, b]$, на котором она не обращается в бесконечность. Показать с точки зрения прикладной математики и с точки зрения чистой математики справедливость утверждения: определенный интеграл от данной функции принимает конечное значение.

3). Дана физическая система, математическая, модель которой имеет вид

$$m\ddot{x} + k\dot{x} + cx = f_0 e^{i\omega t},$$

Показать состоятельность этой модели при различных начальных условиях. Т.е. можно ли отбрасывать третий член уравнения, если k и ω считать произвольными? Для каких начальных данных модель можно считать адекватной?

4). Дана модель задачи линейного программирования. Показать, от чего будет зависеть адекватность данной модели по отношению к реальной задаче. В каком случае адекватность стохастической модели выше адекватности детерминированной?

5). Описать схему вычисления точности результата в процессе моделирования реальной задачи за полный цикл моделирования. Привести конкретный физический пример, на котором можно провести вычисление точности исследования за полный цикл. Какие виды ошибок при этом присутствуют.

6). Поведение механического осциллятора без учета трения описывается уравнением $m\ddot{x} + k\dot{x} + wx = f$, где f - постоянная сила, m - масса тела, w - собственная частота. Показать целесообразность использования уточненного решения при исследовании колебательного процесса.

Пример теста 1

1. В какой стране математика стала дедуктивной наукой?
А) Индия Б) Египет В) Греция Г) Китай
2. Первый кризис в развитии математики был связан с
А) с открытием несоизмеримости Б) с появлением «Апорий» Зенона
В) с аксиомой параллельных Г) с пифагорейским учением о числе
3. Кто первым ввел в математику доказательство?
А) Архимед Б) Фалес В) Евклид Г) Пифагор
4. Проблемой квадратуры круга занимались в научной школе
А) пифагорейцев Б) элеатов В) атомистов Г) софистов
5. «Отцом буквенной алгебры» считается
А) Диофант Б) Ф.Виет В) Ал-Хорезми г) М.Штифель
6. Общую классификацию уравнений 1-3 степени дал
А) ал-Хорезми Б) Омар Хайям В) ал-Бируни Г) аль-Каши

7. Метод фэн-чен в китайской математике связан
 А) с решением систем линейных уравнений
 Б) с решением квадратных уравнений
 В) с вычислением площадей геометрических фигур
 Г) с доказательством иррациональности π
8. Современная десятичная позиционная система счисления возникла
 А) в арабском мире (работы ал-Хорезми)
 Б) в Греции (Диофант)
 В) в Индии (Ариабхата)
 Г) в средневековой Европе (Леонардо Пизанский)
9. «Шулва сутра» (индийская «Книга веревки») посвящена
 А) проблемам астрономии Б) проблемам измерения алтарей
 В) задачам сферической тригонометрии Г) арифметике
10. Первым в Европе дал изложение тригонометрии как самостоятельной науки
 А) Региомонтан Б) Рамус В) Николай Кузанский Г) Дюрер

Пример теста 2

1. Автором «Новой стереометрии винных бочек» и создателем метода измерения объемов тел вращения является:
 А) Б.Кавальери Б) И. Кеплер В) Г.Галилей Г) П.Ферма
2. Пример непрерывной всюду функции, не имеющей производной ни в одной точке, построил
 А) О.Л. Коши Б) Л. Эйлер В) К.Ф. Гаусс Г) К. Вейерштрасс
3. «Он всю жизнь занимался созданной им «воображаемой геометрией», но в этой воображаемой науке не было ничего фантастического. Она и есть несомненная реальная вещь»
 А) К.Ф.Гаусс Б) Н.И. Лобачевский В) Ф. Клейн Г) Б.Риман
4. Он является основателем дифференциальной, проективной, начертательной геометрии
 А). Р.Декарт Б) Ж. Дезарг В) Ж.В. Понселе Г) Г.Монж
5. Кто ввел термин «функция»?
 А) Р.Декарт Б) И. Ньютон В) Г.В.Лейбниц Г) Л.Эйлер
6. Мнимые числа впервые встретились в работах
 А) Д. Кардано Б) К. Ф. Гаусс В) Р. Бомбелли Г) Р. Декарта
7. Взаимно обратный характер задач на касательные и квадратуры установил
 А) Д. Валлис Б) И. Ньютон В) И. Кеплер Г) И. Барроу
8. В трактате «Аналист» Дж.Беркли выступил против:
 А) дифференциального исчисления Б) метода неделимых
 В) аналитической геометрии Г) теории числе
9. Теорию «компенсации ошибок» разрабатывал
 А) Ж.Р. Даламбер Б) Ж.Л. Лагранж В) Л. Эйлер Г) Л. Карно
- 10 Правила действий с мнимыми числами впервые сформулировал

А) Д. Кардано Б) К. Ф. Гаусс В) Р. Бомбелли Г) Р. Декарт

Пример варианта контрольной работы

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра прикладной математики и информатики

Контрольная работа по курсу

«История и методология прикладной математики и информатики»

1. Развитие математики в России. Петербургская математическая школа
2. Общая проблема надежности вычислений и корректности математических моделей

Приложение Б

Технологическая карта

**УМ «История и методология прикладной математики и информатики»
семестр 1, ЗЕТ 6, вид аттестации: дифференцированный зачет
Акад. часов 216 , баллов рейтинга 300**

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ неде-ли сем.	Трудоемкость, ак.час					СРС	Форма текущего контроля успеv. (в соотv. с паспортом ФОС)	Мак-сим. кол-во баллов рейтин-га
		Аудиторные занятия							
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС				
УЭМ 1. История прикладной математики	1-9	18	9		6	72	T1 СРС1 ДЗ1	30 25 70	
Рубежный контроль	9							125	
УЭМ 2. История и философия информатики	10-14	10	5		2	40	T2 СРС2	30 25	
УЭМ 3. История программно-го обеспечения	15-18	8	4		4	32	КР ДЗ2	50 70	
Семестровый контроль: Дифференцированный зачет								0	
Итого:		36	18	0	12	144		300	

В соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

отлично – 270 – 300 баллов

хорошо – 210 – 269 баллов

удовлетворительно – 150 – 209 баллов

неудовлетворительно – менее 150 баллов

Приложение В

Карта учебно-методического обеспечения

Модуля «История и методология прикладной математики и информатики»

для направления **01.04.02** – Прикладная математика и информатика

Форма обучения очная Курс 1 Семестр 1

Всего часов 216 из них: лекций 36 часов, практические занятия –18часов, СРС – 162 час.

Обеспечивающая кафедра ПМИ Институт *ИЭИС*

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. Нов- ГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
Бессонов Б. Н. История и философия науки : учеб. пособие для магистров : для вузов / Б. Н. Бессонов ; Моск. гор. пед. ун-т (МГПУ). - М. : Юрайт, 2014. - 394, [1] с. : ил. - (Магистр). - Библиогр.: с. 392-394. – Сигла хранения Ф2-1, Ф3-1 Режим доступа : https://biblio-online.ru/bcode/365294	3	Юрайт
Левич Е.М. Исторический очерк развития методологии математики [Электронный ресурс]. Иерусалим, 2008_ Режим доступа: http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Levich2008ru.pdf	-	EqWorld
Учебно-методические издания		
1 Рабочая программа модуля с приложениями «История и методология прикладной математики и информатики» /Авт.-сост. Т.В. Жгун ; НовГУ. – В.Новгород, 2018. – 20 с.	-	
Из истории развития вычислительной техники в Советском Союзе : метод. указания для самостоятельной работы / сост. Т. В. Жгун [Электронный ресурс] : метод. указания. – Великий Новгород, 2017. – 61с – Режим доступа https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2569		БиблиоТех
История математики : метод. указания для самостоятельной работы / сост. Т. В. Жгун [Электронный ресурс] : метод. указания. – Великий Новгород, 2017. – 41 с. – Режим доступа https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1960		БиблиоТех

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
История информатики в России [Электронный ресурс] . – Режим доступа: www.mmedia.nsu.ru/cshistory/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.03.2019).	www.mmedia.nsu.ru/cshistory	Курс Интернет-университета информационных технологий..
История математики. [Электронный ресурс] . – Режим доступа: http://www.wikiznanie.ru/rwz/index.php/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.03.2019).	http://www.wikiznanie.ru/rwz/index.php/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8/	Курс Интернет-университета информационных технологий.
История математики. Краткий курс [Электронный ресурс] . – Режим доступа: http://www.edu54.ru/sites/default/files/upload/2010/01/Istoriia_matiematiki.pdf , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.03.2019).	http://www.edu54.ru/sites/default/files/upload/2010/01/Istoriia_matiematiki.pdf	Краткий курс
Вилейтнер Г. История математики от Декарта до середины XIX столетия. М.: ГИФМЛ, 1960. - 468 с. <i>Образовательные ресурсы Интернета - Математика</i> [Электронный ресурс] . – Режим доступа: свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.03.2019).	http://www.alleng.ru/d/math/math192.htm	<i>Образовательные ресурсы Интернета - Математика</i>
Планета информатики. Открытый учебник по компьютерной науке и информационным технологиям [Электронный ресурс] . – Режим доступа: http://www.inf1.info/informaticshistory . - Загл. с экрана (дата обращения: 17.03.2019).	http://www.inf1.info/informaticshistory	Планета информатики открытый учебник по компьютерной науке и информационным технологиям •
Колин К.К. История развития информатики как фундаментальной науки [Электронный ресурс] . – Режим доступа: http://www.computer-museum.ru/histussr/hist_info_sorucm_2011.htm /, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.03.2019).	http://www.computer-museum.ru/histussr/hist_info_sorucm_2011.htm	Рассматриваются основные этапы развития информатики как фундаментальной науки, изучающей информационные процессы в природе и обществе.. Определены некоторые перспективные направления развития информатики.
Виртуальный музей [Электронный ресурс] . – Режим доступа: http://www.computer-museum.ru/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.03.2019).	http://www.computer-museum.ru/	«Банк данных, связанный с происхождением и развитием вычислительной техники, прежде всего отечественной».

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. Нов-ГУ	Наличие в ЭБС

1 Очерки по истории математики : учеб. пособие для студентов вузов / Под ред.Б.В.Гнеденко. - М. : Издательство МГУ им.М.В.Ломоносова, 1997. - 496с. Ф1-1	1	
2 Рыбников К.А. История математики : учебник. - М. : Издательство МГУ им.М.В.Ломоносова, 1994. - 496с Ф1-2, Ф2-1	3	
3 История информатики и философия информационной реальности : учеб. пособие для вузов / Под ред.:Р.М.Юсупова,В.П.Котенко. - М. : Академический проект, 2007. - 430,[1]с. - (Gaudeamus). - Ф2-1	1	

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

должность

подпись расшифровка

